

EUCLIDES LEANDRO DE CASTRO

ESPÉCIES DE *Eimeria*, EIMERIIDAE EM *Gallus gallus*
domesticus LINNAEUS 1758, NO RIO GRANDE DO NORTE –
BRASIL

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação
em Zoologia do Setor de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná, como requisito
para obtenção do Grau Mestre.

CURITIBA – PR

1983

Tese orientada pela professora Dra. Eglé
Therezinha Buseti



TÍTULO: MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TESE: ESPÉCIES DE EIMERIA (EIMERIIDAE) EM GALLUS GALLUS DOMESTICUS LINEU, 1758, NO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.

CANDIDATO: EUCLIDES LEANDRO DE CASTRO

COMISSÃO:

PROFESSORA DOUTORA EGLÉ THEREZINHA Busetti (Presidente)

PROFESSORA VANETE THOMAZ SOCCOL

PROFESSOR RENATO GEORGE FERREIRA GARCIA

PARECER:

A Comissão Julgadora reunida nesta data, nas dependências do Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, após exame e julgamento da tese é de Parecer que constitui um trabalho científico e recomenda a sua publicação, após as correções sugeridas.

APROVA A TESE COM GRAU "C"

O candidato tem 60 (sessenta) dias para efetuar as correções propostas pela Comissão Julgadora e entregar 7 (sete) exemplares da tese, para que se possa dar início ao processo de expedição do diploma de Mestre.

Curitiba, 23 de novembro de 1983


PROFESSORA DOUTORA EGLÉ THEREZINHA Busetti
Presidente


PROFESSORA VANETE THOMAZ SOCCOL


PROFESSOR RENATO GEORGE FERREIRA GARCIA

DEDICATÓRIA

À minha esposa, meus filhos e meus pais.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETIVO	2
1.2. SISTEMÁTICA	3
1.3. REVISÃO DA LITERATURA	5
2. MATERIAIS E MÉTODOS	
2.1. MATERIAL BIOLÓGICO	9
2.2. MATERIAL DE LABORATÓRIO	10
2.3. DESCRIÇÃO DA ÁREA ESTUDADA	11
2.4. TÉCNICA DE COLETA	12
2.5. TÉCNICA DE IDENTIFICAÇÃO	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	
3.1. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA	15
3.2. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES	16
4. CONCLUSÕES.....	19
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
6. ANEXO – FIGURAS	25
7. ANEXO – TABELAS	37
8. ANEXO – GRÁFICOS	41
9. AGRADECIMENTOS	48

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA	PÁGINA
1 – Aves na primeira semana de vida	25
2 – Aspecto externo de aviário	25
3 – Aspecto interno de aviário com aves prontas para abate	26
4 – Vísceras em placa de Petri	28
5 – Bateria de esporulação	29
6 – Características da <i>Eimeria acervulina</i>	30
7 – “Lesion score” de <i>Eimeria acervulina</i>	30
8 – Características da <i>Eimeria tenella</i>	31
9 – “Lesion score” de <i>Eimeria tenella</i>	31
10 – Características da <i>Eimeria maxima</i>	32
11 – “Lesion score” de <i>Eimeria maxima</i>	32
12 – Características da <i>Eimeria necatrix</i>	33
13 – “Lesion score” de <i>Eimeria necatrix</i>	33
14 – Oocistos de <i>Eimeria tenella</i>	34
15 – Oocistos de <i>Eimeria maxima</i>	35
16 – Oocistos de <i>Eimeria necatrix</i>	35
17 – Oocistos de <i>Eimeria acervulina</i>	36

LISTA DE TABELAS

TABELA I – Mensuração, forma e tempo de esporulação da *Eimeria acervulina*

TABELA II – Mensuração, forma e tempo de esporulação da *Eimeria tenella*

TABELA III – Mensuração, forma e tempo de esporulação da *Eimeria maxima*

TABELA IV – Mensuração, forma e tempo de esporulação da *Eimeria necatrix*

RESUMO

O presente estudo teve como relevância a identificação de espécies de *Eimeria* em *Gallus gallus domesticus*, em aves tipo corte no Rio Grande do Norte, tendo como base da pesquisa os municípios de Natal, Eduardo Gomes, São José de Mipibu e Macaíba. Para diagnóstico das espécies de *Eimeria* foram realizados exames coproparasitológicos, medicação e esporulação de oocistos, lesões macroscópicas, históricos do lote e faixa etária das aves entre 28 e 38 dias. Foram coletadas vísceras de 320 aves durante o período de janeiro a dezembro de 1981. As espécies diagnosticadas foram: *Eimeria acervulina*, *Eimeria tenella*, *Eimeria maxima* e *Eimeria necatrix*.

ABSTRACT

The following study has as main subject the identification of *Eimeria* in *Gallus gallus domesticus* species, on cut type birds in Rio Grande do Norte, having the counties of Natal, Eduardo Gomes, São José de Mipibu and Macaíba as research bases. For the diagnosis of the *Eimeria* species, coproparasitological tests, medication, and oocysts, gross lesions, were performed, from the batch history, of birds aged between 28 and 38 days. The viscera of 320 birds were collected between January and December of 1981. The diagnosed species were: *Eimeria acervulina*, *Eimeria tenella*, *Eimeria maxima* e *Eimeria necatrix*.

1. INTRODUÇÃO

É incontestável a importância da avicultura no mundo. Cada vez mais está alicerçada em padrões técnico-científicos os mais atualizados e sofisticados, a respeito de melhoramento genético, formulações de rações, manejos adequados, usos de coccideostáticos, coccidicidas, além de vacinas e uma gama de medicamentos de efeitos comprovadamente eficazes. Esse é o testemunho da sua grande ascensão em relação as outras explorações zootécnicas. Mesmo assim, existem fatores de ordem biológica que entravam essa grande atividade. A eimeriose ou coccidiose é um deles. Estima-se que anualmente ela cause prejuízos superiores a cem milhões de dólares em todo o mundo, segundo manual técnico do PFIZER¹⁰, daí ser necessário uma constante atualização em pesquisas das espécies de *Eimeria* que parasitam *Gallus gallus domesticus*.

No atual estágio da avicultura industrial, omite-se a possibilidade da coccidiose, doença, tão comum em décadas passadas. Hoje, o problema é mais sério e complexo; a sua forma subclínica assintomática afeta o desempenho das aves de corte em torno de 65% no Brasil, onde se faz referência aos prejuízos ocasionados por perda de peso e baixa conversão alimentar, conforme boletim técnico do Eli Lilly do Brasil²². Mesmo assim, poucos são os trabalhos científicos publicados no Brasil sobre coccidiose. A primeira data de 1934, no Rio de Janeiro, quando PINTO e REGENDAN⁴⁹, identificaram *Eimeria máxima* e *Eimeria tonella* e REIS et alii⁵², na mesma época, em São Paulo, identificaram as mesmas espécies. Dois anos após, em São Paulo, REIS e NOBREGA⁵², diagnosticaram a *Eimeria acervulina* e *Eimeria necatrix* e YAKIMOFF⁶³, a *Eimeria mitis*. A partir daí, em outras regiões do Brasil foram diagnosticadas as mesmas espécies, além de outras ainda não conhecidas. OGASSAWARA et alii⁴⁶, em 1974, conseguiram identificar e isolar a *Eimeria praecox* em Campinas (SP). Sobre a incidência e prevalência da coccidiose, OJEDA⁴⁷, citando NAKANO mostra através de levantamento em São Paulo, de 1968 a 1972, que a frequência da doença foi de 16,62%, sendo que deste total 29% ocorreram em aves com mais de 60 dias de idade e 71% ocorreram com menos ou até 60 dias de idade.

Baseado no que foi exposto, e dada a importância de conhecimento sobre as espécies patogênicas de *Eimeria*, é a que se propõe a presente pesquisa: identificar essas espécies em frangos de corte em áreas avícolas do Rio Grande do Norte.

1.1. OBJETIVO

Identificar as espécies de *Eimeria* em frangos de corte, em áreas avícolas dos municípios de Natal, Eduardo Gomes, São José de Mipibu e Macaíba.

1.2. SISTEMÁTICA

A sistemática nos protozoários tem sido ainda objetivo de estudos por serem os fatores morfológicos e biológicos complexos. Sendo assim, são discutidas as posições de LAPAGE²⁷, LEVINE²⁸ e BAKER¹ conforme mostra o quadro abaixo, quando se referem ao gênero *Eimeria*.

CATEGORIAS TAXECONÔMICAS	LAPAGE ²⁷	LEVINE ²⁸	BAKER ¹
Phylum	Protozoa	Protozoa	Protozoa
Subphylum	Plasmodroma	Apicomplexa	Sporozoa
Classe	Sporozoa	Sporozoasida	Telesporea
Subclasse	Telosporidia	Coccidiasina	Coccidia
Ordem	Coccidia	Eucoccidioiida	Eucoccida
Subordem	Eimeriidea	Eimeriosina	Eimeriina
Família	Eimeriidae	Eimeriidae	Eimeriidae
Gênero	<u>Eimeria</u>	<u>Eimeria</u>	<u>Eimeria</u>

Entretanto, a Comissão do Comitê de Sistemática e Evolução da Sociedade de Protozoologia em Kansas (EUA), aprovou a versão redigida em 1980 por LEVINE et alii²⁹, e elucidou a taxonomia dos protozoários, com base sobretudo nas estruturas reveladas pelo microscópio eletrônico e nos seus ciclos biológicos. Desse modo, ficou assim estabelecida a sistemática para os organismos do presente estudo:

- Reino: Protista
- Sub-Reino: Protozoa Goldfuss, 1817
- Filo: Apicomplexa, Levine, 1973
- Classe: Sporozoea Leuckart, 1879
- Sub-Classe: Coccidia Leuckart, 1879
- Ordem: Eucoccidiida Léger, 1911, e Duboscq, 1910
- Sub-Ordem: Eimeriina Léger, 1911

- Família: Eimeriidae Léger, 1911
- Gênero: Eimeria Schneider, 1911

NAKANO ⁴⁰, afirma que são conhecidas para o gênero Eimeria de Gallus gallus domesticus nove espécies. A saber:

1. <i>Eimeria tenella</i>	Raillet & Lucet, 1891; Fantham, 1909
2. <i>Eimeria acervulina</i>	Tyzzer, 1929
3. <i>Eimeria necatrix</i>	Johnson, 1930
4. <i>Eimeria maxima</i>	Tyzzer, 1929
5. <i>Eimeria brunetti</i>	Levine, 1942
6. <i>Eimeria mivati</i>	Edgard & Siebold, 1964
7. <i>Eimeria mitis</i>	Tyzzer, 1938
8. <i>Eimeria hagani</i>	Levine, 1938
9. <i>Eimeria praecox</i>	Johnson, 1930

As 6 (seis) primeira são patogênicas, acarretando as mais diversas e complexas alterações no trato intestinal das aves afetadas.

1.3. REVISÃO DA LITERATURA

No Brasil, tem-se observado infecção pelas espécies: *Eimeria maxima*, *Eimeria tenella*, *Eimeria acervulina*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria mitis* e *Eimeria praecox*, conforme demonstram estudos dos pesquisadores: PINTO & REGENDANZ⁴⁹, relataram a ocorrência de *Eimeria maxima* e *Eimeria tenella*, no Rio de Janeiro; REIS et alii⁵², observaram *Eimeria maxima* e *Eimeria tenella* em São Paulo; REIS & NOBREGA⁵³, confirmaram a presença de *Eimeria acervulina* e *Eimeria necatrix*, em São Paulo; YAKIMOFF⁶³, de material colhido de 53 aves (galinhas) do município de Itapeceira – São Paulo, observou a presença de coccídios em dez amostras de diferentes espécies: *Eimeria tenella*, *Eimeria maxima* e *Eimeria mitis*; FREIRE¹⁵, constatou a presença de *Eimeria maxima* e *Eimeria tenella*, no Rio Grande do Sul, o mesmo FREIRE¹⁶, verificou a ocorrência de *Eimeria necatrix*, no Rio Grande do Sul; OGASSAWARA et alii⁴⁶, identificaram a ocorrência de *Eimeria praecox* de material proveniente de Campinas – São Paulo, pela primeira vez no Brasil. HOFFMANN²¹, em trabalho de tese, isolou e identificou a *Eimeria acervulina*, através do estudo de seus caracteres morfológicos, da sua biologia e patogenia, de aves vindas do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul; FERNANDES¹³, em estudo sobre parasitas de animais domésticos no Estado do Paraná, identificou a *Eimeria tenella*; BRADA⁴, em análise de casos de coccidiose com aves provenientes do estado do Rio de Janeiro, identificou oocistos não esporulados das espécies: *Eimeria acervulina*, *Eimeria tenella*, *Eimeria mitis*, *Eimeria maxima* e *Eimeria necatrix*; NAKANO⁴⁰, em considerações sobre medidas profiláticas aplicadas a eimeriose, afirmou que em 70.117 aves necropsiadas na seção de Doenças das Aves do Instituto Biológico de São Paulo, 90% das aves com idade de 30 a 40 dias apresentavam coccidiose; MACHADO et alii³⁶, diagnosticaram em Minas Gerais, as espécies *Eimeria necatrix* e *Eimeria acervulina*; NAKANO et alii⁴⁰, em levantamento geral de moléstias de aves diagnosticadas no laboratório da seção de Doença das Aves do Instituto Biológico de São Paulo, no período de 1968 a 1977 de 16.683 casos, registraram 2.186 como sendo causadas por *Eimeria*. Segundo boletim técnico do Elanco Quimica²², sobre avicultura brasileira, em 1974, mostrou que a coccidiose em frango apresenta-se sob três graus distintos de severidade: um grave, atingindo 6% das aves; um moderado, 29% e um subclínico em 65%.

Noutras partes do mundo, consideram-se alguns dados descritos a partir de 1891, quando RAILLIET & LUCET⁵⁰, descobriram a *Eimeria tenella*. Daí em diante, pesquisadores como TYZZER⁶⁰, JOHNSON²⁴, LEVINE^{30,31}, EDGAR & SIELBOLD¹², descobriram novas espécies de *Eimeria* em *Gallus gallus domesticus*, com isso demonstraram valor do estudo desses protozoários em todas as criações avícolas.

KEMLER²⁶, durante o período de 1957 a 1959, e de uma população de 378.000 aves, no Estado de Geórgia nos Estados Unidos, mostrou a distribuição da coccidiose com níveis variáveis de 56.3%, 46.7% a 50% nas localidades respectivas de Dalton, Gainesville e Athens.

SOLTYS⁵⁸, descrevendo sobre coccidiose na Polônia e citando MARTYNOWICZ em 1954, atribuiu que 70% de mortalidade em aves foi provocada por *Eimeria tenella*.

VERGANI & TORO BENITEZ⁶², isolaram e estudaram na Venezuela as espécies: *Eimeria maxima*, *Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix*, através da morfologia, período pré-patente e patente, tempo de esporulação, localização e lesões macroscópicas.

PASCUCCI et alii⁴⁸, registraram em Roma que os índices atribuídos à coccidiose na sua forma simples foram em torno de 42.17% para *Eimeria tenella*, 18.50% para *Eimeria necatrix*, 12.99% para *Eimeria acervulina*, 2.85% para *Eimeria maxima*, 1.07% para *Eimeria mivati*, 0.53% para *Eimeria brunetti*. Nas formas mistas, mostraram que a *Eimeria tenella* estava presente em 53.38%, enquanto que a *Eimeria necatrix* em 29.71%, *Eimeria acervulina* em 24.02%, *Eimeria maxima* em 12.27% e a *Eimeria mivati* em 4.27%. Os autores levaram em consideração a idade das aves, linhagem, distribuição geográfica e grau de imunidade.

GALLARDO¹⁷, durante o período compreendido entre 1967 a 1968, diagnosticou na Argentina a *Eimeria acervulina*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria maxima*, *Eimeria mitis*, *Eimeria necatrix* e *Eimeria tenella*. Das diagnosticadas acima, houve maior incidência para *Eimeria acervulina* e *Eimeria maxima*.

NOTOPOLUS et alii⁴⁴, na província de Gracow – Polônia, durante o período de 1962 a 1967, responsabilizaram, dentre outras enfermidades avícolas, a coccidiose como sendo a mais importante, com um percentual de 43.3% de 2.113 aves analisadas

RENAULT⁵⁴, na França, entre 1969 a 1970, mostrou que a ocorrência da coccidiose numa população de 30.972 aves examinadas a *Eimeria acervulina* estava presente num índice de 40.6%, a *Eimeria tenella* 9.3%. Havendo, entretanto, infecções mistas de *Eimeria acervulina* e *Eimeria tenella* em torno de 6.2% e *Eimeria acervulina* e *Eimeria maxima* em 28.1%

GETLER¹⁸, na província de Warsaw – Polônia, constatou que a coccidiose durante o período de 1969 a 1971, foi responsável pelo seguinte quadro:

1969 –	291	casos examinados	46.2%	-	<i>Eimeria</i>	<i>tenella</i>
1970 –	310	casos examinados	40.5%	-	<i>Eimeria</i>	<i>tenella</i>
1971 –	404	casos examinados	55.7%	-	<i>Eimeria</i>	<i>tenella</i>

LEE & ONDERKA³², através de dados disponíveis do Ontario Veterinary Services Branch Records, no período de 1973 a 1977, atribuíram que 70% dos casos de coccidiose foram observados nos meses de maio a outubro e 30% entre novembro a abril. As espécies diagnosticadas foram *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima*, *Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix* e *Eimeria brunetti*.

OIKAWA et alii⁴⁵, relataram a incidência da coccidiose em aves no Japão nos anos de 1973 a 1977, responsabilizando a *Eimeria acervulina* pelos índices de 95.1% em 1973; 98.1% em 1974; 98.9% em 1975; 96.8% em 1976 e 96.3% em 1977. As outras espécies diagnosticadas mostraram percentuais bem baixos em relação a *Eimeria acervulina*, como seguem abaixo:

Espécies	Anos e Percentuais				
	1973	1974	1975	1976	1977
<u>Eimeria maxima</u>	36,8%	11,8%	10,1%	20,4%	26,9%
<u>Eimeria tenella</u>	32,9%	0%	17,7%	0%	28,5%
<u>Eimeria necatrix</u>	15,7%	0%	4,6%	0%	0%
<u>Eimeria praecox</u>	9%	0%	18,9%	0%	18,6%

Os autores utilizaram para diagnóstico da enfermidade fezes, mensuração dos oocistos e inoculação experimental do material identificado.

2. MATERIAS E MÉTODOS

2.1. MATERIAL BIOLÓGICO

Para o presente estudo foram coletadas aves tipo corte, híbridas de *Gallus gallus domesticus*, de vinte e nove granjas. O sistema de criação na sua totalidade era de confinamento. As instalações das aves eram em alvenaria, com telas laterais e lanternins em toda extensão do teto, a fim de melhorar a ventilação e, conseqüentemente, diminuir os gases eliminados pelas fezes das aves. Todos os aviários eram dotados de comedouros de pressão, com altura graduada de acordo com a idade da ave; no mesmo sistema, eram os bebedouros, sendo esses distribuídos em calha de cano PVC rígido, no sentido da largura do aviário. O material utilizado para cobertura do piso era composto de raspas de madeira, “cama”.

O manejo aviário na maioria das vezes era realizado dentro dos padrões técnicos, sendo mantida higiene diária e, após cada retirada das aves, seguia-se da “cama” e logo após, utilizava-se o lança chamas ou a pulverização com produtos desinfetantes ou ainda lavagens com sabão em pó.

Foram coletadas um total de trezentas e doze aves, na faixa etária de 28 a 38 dias, durante toda a pesquisa, conforme mostra o gráfico 1 e 2, desse total foram analisadas mensalmente vinte e oito aves, assim distribuídas: doze em Natal, oito em Eduardo Gomes, quatro em Macaíba e quatro em São José de Mipibu.

2.2. MATERIAL DE LABORATÓRIO

1-Micrômetro ocular, Leitz

2-Micrômetro objetivo, C. Reichert.

3-Microscópio binocular, Carl Zeiss

4-Lâmina.

5-Lamínula.

6-Aerizador.

7-Solução e bicromato de potássio a 2,5%

8-Gaiola de arame.

9-Termômetro-higrômetro, Incotherm

2.3. DESCRIÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

A área avícola no Rio Grande do Norte está inserida predominantemente na microrregião Litoral e Mata. Para o estudo foram escolhidos os municípios mais representativos da população avícola existente, em virtude da melhor infraestrutura implantada. Como característica, a referida área, apresenta clima semiárido, topografia relativamente plana, acesso às estradas principais em toda época do ano, solo sílico- argiloso, boa disponibilidade hídrica, próximo mercado consumidor. Uma avicultura em expansão, com os avicultores assistidos por profissionais médicos veterinários da Cooperativa Agrícola Mista de Eduardo Gomes. A Cooperativa dispunha de fábrica de ração, abatedouro industrial, produção de pintos de um dia e criação de frangos tipo corte. O número de avicultores associados a Cooperativa era de cento e oitenta.

As aves eram criadas em círculos de Eucatex, com controle de temperatura e espaço até dez dias de idade, conforme mostra a figura 1, em seguida eram transferidas para o aviário definitivo, figura 2. Com espaço divisório para abrigar 500 a 1.000 aves, figura 3. Permanecendo aí até o abate, que variava de acordo com a exigência do mercado.

2.4. TÉCNICA DE COLETA

O material do presente estudo foi coletado de vinte e nove granjas, num total de trezentos e doze aves, dos municípios de Natal, Eduardo Gomes, São José de Mipibu e Macaíba (figura do mapa). A idade das aves variava de 28 a 38 dias. Foi proposto para coleta, um número maior de aves para o município de maior produção avícola. Como o objetivo do estudo, apenas interessava o intestino delgado e o intestino grosso, mensalmente eram remetidas para o laboratório coletas de vinte e seis aves, assim distribuídas: dez de Natal, oito de Eduardo Gomes, quatro de São José de Mipibu e quatro de Macaíba. No início da pesquisa as aves eram trazidas dos aviários em gaiolas para a sala do laboratório da disciplina de Zoologia, Departamento de Biologia, do Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, quando então procedia-se a eutanásia, seguindo as orientações de SHARRA⁵⁷, que consiste no deslocamento de vértebra cervical em ruptura da medula nervosa, em seguida procedia-se a necropsia, fazendo-se a abertura por incisão lateral da comissura do bico. Como o alvo da pesquisa era o trato intestinal, separava-se com fio de algodão o intestino delgado do intestino grosso, com suas respectivas subdivisões. Intestino delgado: duodeno, jejuno e íleo; intestino grosso: ceco, cólon e reto. Conforme as recomendações de CALHOUN, citado por STURKIE⁵⁹.

Como não fazia diferença na coleta do material entre as aves abatidas no Laboratório de Zoologia e no Abatedouro, optou-se para a coleta diretamente no abatedouro. O material do estudo era especificado de acordo com o município, etiquetado e colocado em placa de Petri (figura 4).

Este procedimento reduziu muito a execução do trabalho. As primeiras aves abatidas em número de vinte eram de Natal, as demais em número de duzentos e noventa e duas, foram trazidas apenas o intestino delgado e intestino grosso do Abatedouro Avícola da Cooperativa Agrícola Mista de Eduardo Gomes.

2.5. TÉCNICA DE IDENTIFICAÇÃO

A pesquisa de oocistos foi inicialmente observada por exame coproparasitológico, através da técnica de WILLIS e MOLLAY, descrita por NEMESÉRI e HOLLÓ⁴², baseada na flutuação de cloreto de sódio. Também se observou raspado de mucosa intestinal, de acordo com as orientações de BORDIN⁵. Dos fragmentos de intestino foram verificadas as lesões “Lesion Score”, conforme normas descritas por JOHNSON & REID²³.

Para facilidade de trabalho de esporulação dos oocistos, foi idealizado uma bateria composta de 04 (quatro) frascos interligados por um sistema de vasos comunicantes, ligados a um aerizador, a fim de suprir o oxigênio a cultura neles contidos (FIGURA 5). Para cada frasco colocava-se uma parte de fezes e muco de áreas intestinas lesionadas, diluídas em 5 partes de solução de bicromato de potássio a 2,5%, ideal para boa conservação do material, como indicam MOREHOUSE e McGUIRE³⁹.

Por um período de 12 a 96 horas, sob uma temperatura média de 28°C e umidade relativa do ar de 76%, controladas através de um termômetro-higrômetro, segundo orientação descrita por LONG^{33,34}, obtinha-se a esporulação. Após o período estabelecido para cada espécie em estudo, retirava-se as amostras com pipetas tipo Pasteur e examinava-se entre lâmina e lamínula os oocistos e contava-se um número de 100 para cada amostra. Toda mensuração dos oocistos foi feita através de microscópio binocular acoplado com micrômetros ocular e objetivo.

O aparelho utilizado para a esporulação de oocistos de *Eimeria*, LONG^{33,34} e modificado pelo autor, consistia de uma bomba compressora, classificada como aerador ou oxigenador, com voltagem de 220/110 volts, com uma saída de ar e outra conectada à corrente elétrica, com vazão de três litros por minuto, dimensão de 95x70x14_{cm}. A esta bomba compressora acoplava-se um tubo de látex de borracha a dois bastões de vidro com extremidades em cinzel. Estes bastões eram introduzidos na tampa rígida de borracha de um frasco de vidro utilizado para soro fisiológico hospitalar. Após a perfuração da tampa, o bastão maior ficava submerso no frasco a uma profundidade de oito centímetros e o outro a quatro centímetros. Outros frascos eram conectados ao primeiro, formando assim um sistema de vasos comunicantes, dando origem a uma bactéria de esporulação. Cujas finalidades eram favorecer uma

oxigenação forçada e abundante, a fim de acelerar o processo de esporulação *Eimerias*. O líquido usado no recipiente de vidro, em torno de 50ml era composto de uma solução de bicromato de potássio a 2,5% na qual sera imergido raspado de mucosa e fezes homogeneizadas das áreas em estudo: intestino delgado e grosso. Decorrido o tempo de esporulação de cada espécie, tomando por base os autores mencionados nas tabelas, retirava-se uma amostra com pipeta graduada e colocava-se a amostra entre lâmina e lamínula e fazia-se a contagem de oocistos com micrômetro ocular. Leitz e micrômetro objetivo C. Reichert. A figura 5 mostra a bateria de esporulação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA

A região estudada, abrangendo os municípios de Natal, Eduardo Gomes, São Jose do Mipibu e Macaíba goza de um clima tropical, com variações mensais de temperatura, umidade relativa do ar e precipitações pluviométricas, com certas frequências nos meses de abril, maio e junho como mostra os gráficos 3 à 14. Partindo destes parâmetros climáticos e baseado nos trabalhos de REIS e NOBREGA⁵³, afirmando que a eimeriose é muito frequente em São Paulo, onde aparece num percentual de 15% nas aves, com um aumento de frequência nos meses de outubro e novembro. Os mesmos autores mostram também que em Kansas (EUA), ela tem um aumento no mês de maio, ocasionando grandes perdas de abril a junho. LEE e ONDERKA³², atribuíram que 70% dos casos de eimeriose foram observados nos meses de maio a outubro e 30% nos meses de novembro a abril. Reforçando assim que as alterações climáticas favorecem um ambiente propício ao desenvolvimento dessa doença, pois é sabido que através dos seus oocistos, quando esporulados tornam-se infectantes por vários dias no solo, como é descrito no MANUAL MERCK DE VETERINARIA³⁷.

3.2. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

A presença de oocistos foi observada em quase 40% das aves examinadas, na faixa etária de 28 a 38 dias, através de exame coproparasitológico, raspado de mucosa, pela região preferencial do parasita, pela análise da lesão “ lesion score”, assim como as características morfológicas dos oocistos esporulados, comprovados nas figuras 6 a 13.

Dos oocistos esporulados, na leitura de 100 (cem) exemplares de cada amostragem, foram observadas 4(quatro) espécies de *Eimeria*: *Eimeria acervulina*, *Eimeria tenella*, *Eimeria maxima* e *Eimeria necatrix*, cujas descrições são discutíveis nos aspectos de habitat, ciclos evolutivos, formas de oocistos, tempo de esporulação e alterações teciduais microscópicas, quando referidas por: REID e LONG⁵¹, BEKER et alii², JOYNERR e NORTON²⁵, LONG³⁵, HARDMAN e RYLEY¹⁹, RYLEY et alii⁵⁵, CASORSO^{6,7}, boletim técnico do MERK SHARP DOHME³⁷, OJEDA⁴⁷, CONWAY⁹, NORCROSS e WASHKO⁴³, BORDIN⁵, JOHNSON e REID²³, SCHMIDT e ROBERTS⁵⁷, TYZZER et alii⁶⁰. Entretanto, nas espécies identificadas, descreve-se as características mais importantes como: *Eimeria acervulina* Tyzzer, 1929. Forma ovoide, comprimento médio de 18,4 x 14,6 (micra) podendo chegar o limite de 14,5(micra) – 24,0x12,5-17,5(micra). Sua parede é lisa e ligeiramente corada. Seu citoplasma é violáceo. A esporulação inicia-se com 17 horas, ela invade as células epiteliais das alças duodenais, em alguns casos alcança o reto ou mesmo, os cecos. Foram observadas infecções leves em sua maioria restritas ao duodeno. Foi responsável pela maior incidência em sua forma subclínica nas aves examinadas. “Lesion Score” de *Eimeria acervulina*: escore 1: lesões como estrias brancas transversais confinadas e espalhadas no duodeno. Máximo de 5 lesões por cm²; escore 2: lesões como estrias transversais ainda não coalescentes. As lesões podem estender-se abaixo do duodeno. Conteúdo intestinal normal, bem como a parede intestinal; escore 3: lesões coalescentes, a mucosa tem uma cobertura esbranquiçada. Parede intestinal engrossada e o conteúdo é aquoso. Lesões podem estender-se até o resquício do saco vitelino; escore 4: lesões coalescentes, coloração branco -acinzentada. Parede intestinal engrossada com exsudato cremoso. Mucosa pode estar inflamada, avermelhada ou ter petéquias hemorrágicas. Lesões como estrias brancas transversais típicas na parte média de intestino. *Eimeria tenella* (Raillet & Lucet, 1891 Fantham 1909). Forma ovóide. Comprimento médio de 22 x 19(micra).

Podendo alcançar o limite de 19,4 – 26,0 x 16,4 – 22 x 19(micra). Sua parede é lisa, seu citoplasma apresenta violáceo e ligeiramente translúcido. A esporulação começa a partir de 18 horas. Localiza-se nos cecos, onde ocasiona as mais diversas alterações, desde o aparecimento de petéquias, distensão, coleção de sangue, até tampões caseosos. “Lesion score” de *Eimeria tenella*: escore 1: poucas petéquias na parede cecal. Conteúdo e parede cecal normais; escore 2: presença de sangue no conteúdo cecal. Parede cecal levemente engrossada. Conteúdo cecal normal; escore 3: grandes quantidades de sangue e/ou tampões caseosos. Parede cecal bastante engrossada. Pouco conteúdo fecal nos cecos; escore 4: cecos bastante distendidos. Presença de sangue ou grande tampões caseosos. Ausência de conteúdo cecal.

Eimeria maxima Tyzzer, 1929. Forma ovóide. Comprimento médio de 30,4 – 20,6(micra), podendo apresentar-se nos limites de 21,4 – 42,3 x 16,5 – 29,7(micra). Sua esporulação é tardia, iniciando-se a partir de 30 horas. Localiza-se desde o jejuno até o íleo. O engrossamento da parede intestinal, a presença de petéquias e congestão localizada, além do oocisto bem peculiar, quanto ao tamanho, distinguem essa espécie das demais existentes. “Lesion score” de *Eimeria maxima*: escore 1: pequenas petéquias na serosa do intestino médio; escore 2: superfície serosa com numerosas petéquias vermelhas. Intestino pode conter muco alaranjado. Engrossamento da parede intestinal. Congestão localizada no intestino médio; escore 3: parede intestinal engrossada. Conteúdo intestinal com manchas de sangue e muco. Congestão generalizada no intestino médio; escore 4: numerosos tampões de sangue e sangue digerido. Odor pútrido. Parede intestinal bastante engrossada.

Eimeria necatrix Johnson, 1930. Forma ovóide oblongada. Comprimento médio de 20,2 x 17,0(micra), podendo alcançar os limites de 13,2 – 22,6 x 11,3 – 18,0(micra). Seu citoplasma é translúcido. Sua esporulação mínima é de 20 horas. Localiza-se no jejuno e íleo. Chegando também aos cecos, para completar a formação de merozoítos. Ocasiona hemorragias, às vezes grave. A parede intestinal afetada mostra-se bastante friável, podendo até romper-se. “Lesion score” de *Eimeria necatrix*: escore 1: pequenas petéquias e pontos brancos esparsos na serosa; escore 2: numerosos pontos e petéquias na superfície serosa. Intestino com aparência de salpicado. Pode existir leve dilatação do intestino médio; escore 3: hemorragia intensa na luz intestinal. Superfície serosa coberta com pontos brancos e petéquias. Conteúdo intestinal anormal. Dilatação acentuada do intestino médio e inferior; escore 4:

hemorragia intensa na luz intestinal. Intestino com coloração escura. Conteúdo intestinal formado somente de muco marrom avermelhado. Dilatação atinge quase todo o intestino. Além dessas características, compara-se com outros autores: mensuração, forma e tempo de esporulação dos oocistos das espécies identificadas. Conforme mostra as tabelas de 1 a 4 e figuras 14 a 17.

Para o número de animais examinados nos quatro municípios pesquisados, as infecções puras alcançaram maior índice para *Eimeria acervulina* com 37,5%, 39,6%, 31,2% e 27,0%, seguindo a *Eimeria tenella* com 27,5%, 26%, 25% e 22,9%, a *Eimeria maxima* com 10,8%, 10,4%, 14,5%, e 12,5% e por fim, a *Eimeria necatrix* com 8,3%, 8,2% e 10,4%. Conforme gráficos 1 e 2.

A idade das aves de 28 a 38 dias teve grande importância nos achados de espécies de *Eimeria*, pois nessa faixa etária, é que elas apresentam uma maior susceptibilidade à infecção, comprovada por NAKANO^{39,40}, e PASCUCI et alii⁴⁸. Assim como, a mensuração dos oocistos, de relevante valor diagnóstico nos trabalhos de VERGANI & TORO BENITEZ⁶², e OIKAWA et alii⁴⁵.

As infecções mistas quando presentes eram visualizadas duas espécies: *Eimeria maxima* com *Eimeria necatrix*, *Eimeria tenella* com *Eimeria necatrix* e *Eimeria acervulina* com *Eimeria maxima*. Como todas essas espécies já tinham sido diagnosticadas, não se levou em consideração os percentuais dessas infecções mistas, pois o objetivo principal da pesquisa era a identificação das espécies.

CONCLUSÃO

Das nove espécies de *Eimeria* conhecidas no mundo, que parasitam *Gallus gallus domesticus*, foram as seguintes diagnosticadas no Rio Grande do Norte:

4. *Eimeria acervulina*, com índice de 37,5% das aves examinadas no município de Natal; 39,6% no município de Eduardo Gomes; 31,2% no município de São José de Mipibu e 27,1% no município de Macaíba.
5. *Eimeria tenella*, com índice de 27,5% no município de Natal; 26,0% em Eduardo Gomes; 25,0% em São José de Mipibu e 22,7% em Macaíba.
6. *Eimeria maxima*, com índice de 10,8% em Natal; 9,4% em Eduardo Gomes; 10,4% em São José de Mipibu e 8,3% em Macaíba.
7. *Eimeria necatrix*, com índice de 3,3% em Natal; 5,2% em Eduardo Gomes; 6,2% em São José de Mipibu e 4,2% em Macaíba;
8. A maior incidência das espécies diagnosticadas foi nos meses em que houve maior precipitação pluviométrica, aumento da umidade relativa do ar e ligeira oscilação da temperatura ambiente, que corresponderam aos meses de abril, maio e junho.
9. O sistema de bateria com vasos comunicantes, ligado a um oxigenador, modificado pelo autor apresentou um ótimo meio para esporulação de oocistos, consequente na identificação das espécies.
10. A idade das aves de 28 a 38 dias foi importante na identificação de espécies de *Eimeria* devido a uma maior susceptibilidade da enfermidade nesta faixa etária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAKER, J. R. Systematics of protozoon parasite. In: KREIEV, 5 ed. Parasitic protozoa – New York, Academic 1977. V.1, p. 420 – 425 .
2. BECKER, E. R. Protozoa. In: BIESTER e SCHWARTE, 4 ed. Diseases of poultry. New York, 1959, p. 828 – 916.
3. BECKER, E. R.; ZIMMERMAN, W. J.; & PATILLO, W. H. A Biometrical study of the oocyst of Eimeria brunetti, a parasit of the common fowl – J. Protozool., 2: 145 – 150, 1955.
4. BRADA, W. Estudo sobre a eimeriose em aves. Observações a respeito da etiologia. Pesq. Agrop. Bras., 1: 321 – 328, 1966.
5. BORDIN, E. L. Coccidiose. In: Diagnóstico pos-mortem em avicultura, São Paulo, Livraria Nobel, 1978, p. 42 – 44, 46, 96, 106 – 107.
6. CASORSO, D. R. Isolating and identifiyng avian coccidia. Biokhimiiya, 11: 19 – 23, 1966.
7. CASORSO, D. Isolating and identifiyng avian coccidia. Biokhimiiya, 10: 10 – 13, 1965.
8. CORRÊA, O. Coccidiose das aves. In: Doenças parasitárias dos animais domésticos, 2. Ed. Porto Alegre, Sulina, 1973, p. 56 – 63.
9. CONWAY, D. P. Poultry coccidiosis, diagnostic and testing procedures. Pfizer, 48p., 1979.
10. COXISTAT – MANUAL TÉCNICO PFIZER. Divisão veterinária 1980. n. p.
11. DAVIS, S. F. M. Intestinal coccidiosis in chickens caused by Eimeria necatrix. Veterinary Record. 68: 853 – 857, 1956.
12. EDGAR, S. A. & SIEBOLD, C. T. A new coccidium of chickens, Eimeria mivati sp. n. (Protozoa – Eimeriidae) with details of its life history. J. Parasitol., 50 (2): 193 – 204, 1964.
13. FERNANDES, B. F. Parasitas de Animais Domésticos no Paraná. Curitiba, 1965. Tese Livre Docência. Escola de Agronomia e Veterinária, Universidade Federal do Paraná.
14. FISH, F. C. Quatitative and statistical analyses of infections with Eimeria tenella in the chicken. Amer. J Hig., 14 : 560-576, 1931.
15. FREIRE, J. J. Parasitos dos animais domésticos do Estado do Rio Grande do Sul. In: Congr. Bras. Vet., 2, Belo Horizonte, set. 1943, p. 123-128.

16. FREIRE, J. J. Fauna zooparasitária rio-grandense. Rev. Fac. Agr. Vet. UFRGS, 2, (1) : 7-42, 1958.
17. GALLARDO, E. A. Coccidia in the poultry industry. The Argentine Republic, 1968. Revista Med. Vet., Buenos Aires, 50: 135-153, 1968.
18. GETLER, K. Poultry parasites in the Warsaw province. Medycyna Weterynaryjna, 30 (1) : 36-38, 1974.
19. HARDMAN, L. & RYLEY, J. F. Speciation studies with Eimeria acervulina and Eimeria mivati. J. Parasit., 64:5 878-881, 1978.
20. HIPÓLITO, O. & FREITAS, M. G. Doenças infeto-contagiosas dos animais domésticos. São Paulo, Edições Melhoramento, 3 ed. 1963, p. 345-353.
21. HOFFMAN, R. P. Ocorrência de Eimeria acervulina Tyzzer, 1929 em Gallus gallus domesticus (L.) no Rio Grande do Sul. 1977. 48. Tese Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
22. INCIDÊNCIA da coccidiose em frangos. In: Apresentamos um problema e uma solução: Coban – São Paulo, Eli Lilly do Brasil, 1974, n. p.
23. JOHNSON, J. & REID, W. M. Methods of scoring coccidial lesions in chickens. Poultri Sci., 54 (5) : 1975, 1979.
24. JOHNSON, W. T. Coccidiosis of the with special reference to species. Oregon State Coll. Bull., 358 : 1-33, 1930.
25. JOYNER, L. P. & NORTON, C. C. A comparison of two laboratory strains of Eimeria tenella. Parasitol., 59 : 907-913, 1969.
26. KEMLER, A. G. Special problems in coccidiosis in diferente regions of United States. A round-table discussion. Ann. N. Y. Acad. Sci., 62 : 486, 1960.
27. LAPAGE, G. Classe sporozoa, In: Parasitologia Veterinária. México, Continental, 1971, p. 623-634
28. LEVINE, N. D. Protozoan Parasites of domestic animals and of man. Burgess Publishing Co., Minneapolis, Minn, 1973.
29. LEVINE, N. D.; CORLISS, J. O.; COX, F. E. C.; DEROUX G.; CRAIN, J.; HONIGBERG, B. M.; LEEDALE, G. F.; LOEBLICH, A. R.; LOM, J.; LYNN, D.; MERINFELD, E. G.; PAGE, F. G.; POLJANSKY, G.; SPRAGUE, V.; VAVRA, J. & WALLACE, E. G. A newly revised classification of the protozoa. J. Protozool., 27 37-58, 1980.

30. LEVINE, P. P. Eimeria hagani n. sp. (Protozoa – Eimeriidae). A new coccidium of the chicken. Car. Vet., 28 : 263-266, 1938.
31. LEVINE, P. P. A new coccidium pathogenic for chickens, Eimeria brunetti n. sp. (Protozoa – Eimeriidae). Car. Vet., 32 : 430-439, 1942.
32. LEE, E. H. & ONDERKA, D. K. Incidence of clinical coccidiosis in chickens in Ontario Veterinary Services Branch Record. 1973-1977, Can. Vet. J., 19 (9) : 327-243, 1978.
33. LONG, P. L. The pathogenic effects of Eimeria praecox and Eimeria acervulina in the chicken. Parasitol., 58 :691-700, 1968.
34. LONG, P. L. A study of Eimeria maxima Tyzzer, 1929, a coccidium of the fowl (Gallus gallus). Ann. Trop. Med. Parasit., 53: 325-333, 1959.
35. LONG, P. L. Study on the relationship between Eimeria acervulina and Eimeria mivati. Parasitol., 67: 143-155, 1973.
36. MACHADO, A. V.; VIANA, J. A. C.; & RANGEL, N. M. Encefalomalácia espontânea em pintos. Arq. Esc. Sup. Vet., 7: 37-45, 1954.
37. Manual Merck de Veterinária. 5ª Edição. São Paulo. Editora Roca: 118 p, 1979.
38. MERCK SHARP & DHOME. O valor do oocistograma no diagnóstico da coccidiose. São Paulo Serviços Técnicos Veterinários Divisão Química e Agropecuária (s. d.) 5 p.
39. MOREHOUSE, N. F. & McGuire, W. C. The Patogenicity of Eimeria acervulina. Poult. Sci., 37: 665-672, 1958.
40. NAKANO, M.; NARIMTSU. M. N.; CANDIDA, J. M.; ROSANNA, Q. G.; LÚCIA, O. E. & FRANCA, M. Doenças de aves no Estado de São Paulo (análise de 16.683 casos) Bayer do Brasil, 51p. s. d.
41. NAKANO, M. Considerações sobre medidas aplicadas à eimeriose. In: JULY, J. R.; PANETTA, J. C.; BOTTINO, J. A. Atualização em avicultura e ornitopatologia. São Paulo, Verbo Divino, 1971, p. 163-168.
42. NEMESÉRI, L. & HOLLÓ, F. Diagnóstico de las enfermedades parasitarias de las aves. Coccidiosis de las aves domésticas. In: Diagnóstico parasitológico veterinário. Zaragoza, Editorial Acribia, 1961, p. 207-211.
43. NORCROSS, M. A. & WASHKO, F. V. Coccidiosis laboratory confirmation of clinical disease. Exp. Parasitol., 28: 137-146, 1970.

44. NOTOPULUS, N.; RAMISZ, A. & STASIK, A. Significance of parasitic disease on poultry forms in the Gracow province. Wied Parasitol., **15**: 83-88, 1969.
45. OIKAWA, H.; KAWAGUCHI, H.; KATAGIRI, K. NAKAMOTO, K. Incidence of chicken coccidia form broiler house in Japan, 1973-1977. Zenta.fur Bakteriolo. Parasitenk Infektionsk Hyg. Enste Abteilung Originale, **244** A (2/3): 339-344, 1979.
46. OGASSAWARA, S.; NIKITIN, T.; SILVA, R. T.; GRECCHI, R. & COSTA, E. D. Primeiras observações sobre a ocorrência de *Eimeria praecox*. Johnson, 1930, em galinhas do Brasil. Cong. Bras. Med. Vet., **14**, São Paulo, 1974, p. 125.
47. OJEDA, P. H. Coccidiose. Jornada sobre atualização em patologia aviária. La, Porto Alegre, UFRS, 1978, 12 p.
48. PASCUCCI, S.; PRATI, A. & LUCCARONI, G. The incidence of diferente forms of coccidiosis in folws in Romagna. Nueva Vet., **43**: 488-494, 1967.
49. PINTO, C. & REGENDANZ, P. in PINTO, C. Contribuição a higiene veterinária. O Campo, Rio de Janeiro, 1934, p. 17-34.
50. RAILLIET, A. & LUCET, A. Note sur quelques espèces de coccidies encore peu étudiées. Bull. Soc. Zool. France., **16**: 246-250. 1891.
51. REID, W. M. & LONG, PL. A diagnostic chart for nine species for fowl coccidia. Department of Poultry Science, Athens, Ga, 17p. 1979.
52. REIS, J.; REIS, A. S. & NÓBREGA, P. Moléstias das aves observadas em São Paulo. Arq. Inst. Biol. São Paulo., **54**: 41-49, 1934.
53. REIS, J. & NÓBREGA, P. Doenças das aves. São Paulo, Instituto Biológico, 1936, p. 252-271
54. RENAULT, L. Avian coccidiosis in France 1969-1970. A survey of occurrence as judged by post-mortem examinations. World's Poult. Sci. J., **28** (4): 406-416, 1972.
55. RYLEY, J. F.; MEADE, R.; HAZELHURST, J. & ROBINSON, T. T. Methods in coccidiosis research-separation of oocysts from faeces. Parasitol., **73** (3): 311-326, 1976.
56. SCHARRA, D. F. Efeitos da suplementação de vitamina A e níveis proteicos na coccidiose cecal. Niterói, 1977. 88p. Tese mestrado, Faculdade de Veterinária de UFF.

57. SCHMIDT, G. D. & ROBERT, L. S. Supbylum Aplicomplexa: Gregarines, coccidians, and related organisms. In: Foundations of Parasitol., Saint Louis, C. V. Mosby 1977, p. 113, 115, 117, 119-123.
58. SOLTYS, A. The of coccidia in Poland. Acta. Parasit. Pol. 14: 73-76, 1966.
59. TURKIE, P. D. Fisiologia aviar. Zaragoza, Editorial Acribia, 1967, p. 221.
60. TYZZER, E. D.; THEILER, H. & JONES, E. E. Coccidiosis in gallinaceous birds. II. A comparative study of species of Eimeria of the chicken. Amer. J. Hyg., 15 (2): 319-393, 1932.
61. TYZZER, E. E. Coccidiosis in gallinaceous birds. Amer. J. Hyg., 10: 269-383, 1929.
62. VERGANT, S. & TORO BENITEZ, M. R. Observations on avian coccidiosis in Venezuela – Rev. Vet. Venez., 20: 211-216, 1966.
63. YAKIMOFF, V. L. Coccidios dos animais domésticos do Brasil. Arch. Inst. Biol., São Paulo, 7 (13): 165-187, 1936.

ANEXOS - FIGURAS



FIGURA 1 – Pintos na primeira semana de vida, confinados em bateria.



FIGURA 2 – Vista parcial de um dos locais de criação e coleta de aves.



FIGURA 3 – Aspecto interno de um aviário, mostrando as aves, a divisão, os comedouros, os bebedouros e as telas lateralmente.

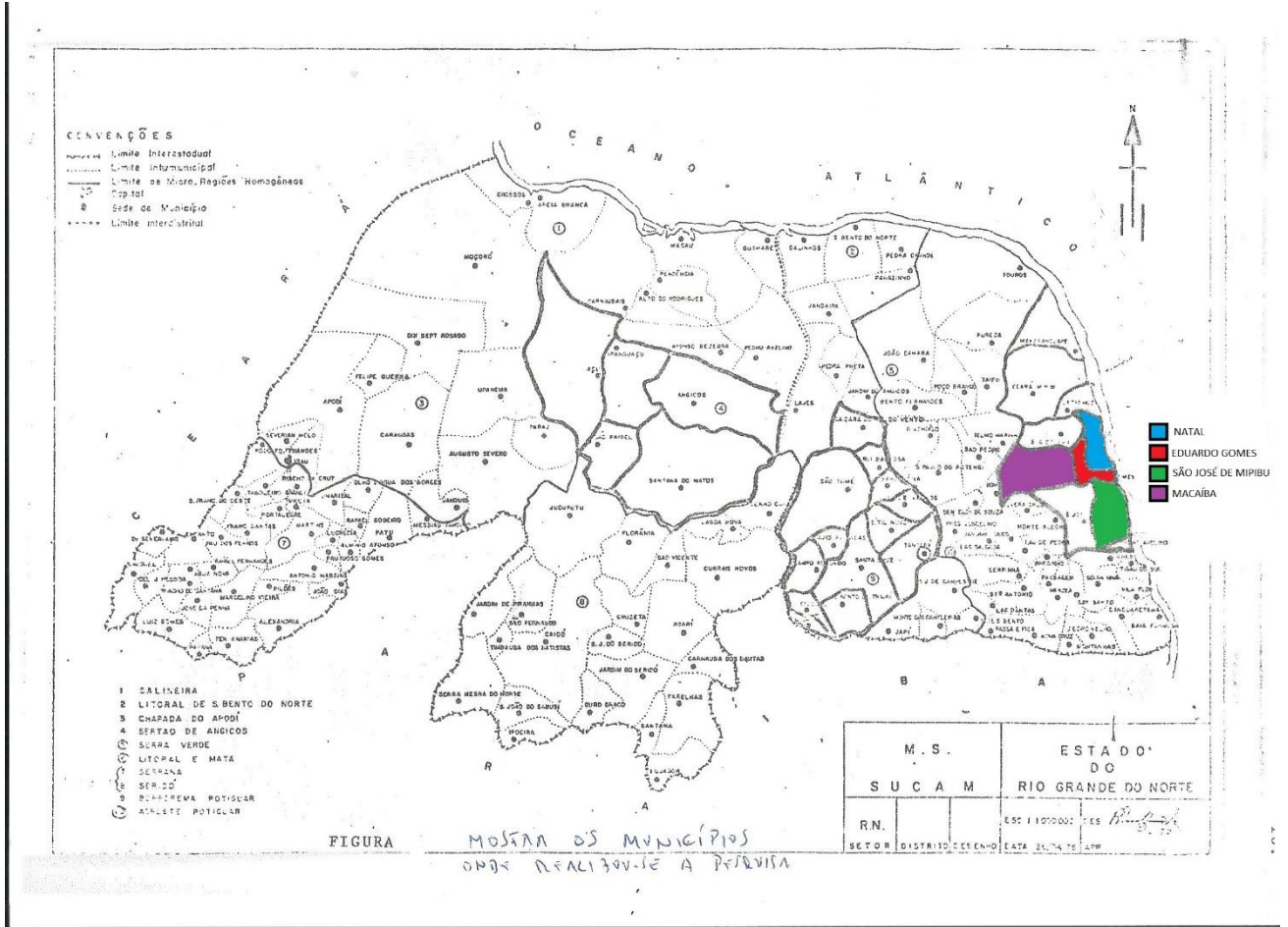


FIGURA DO MAPA – Mostra os municípios onde realizou-se a pesquisa.



FIGURA 4 – Vísceras em placa de Petri.

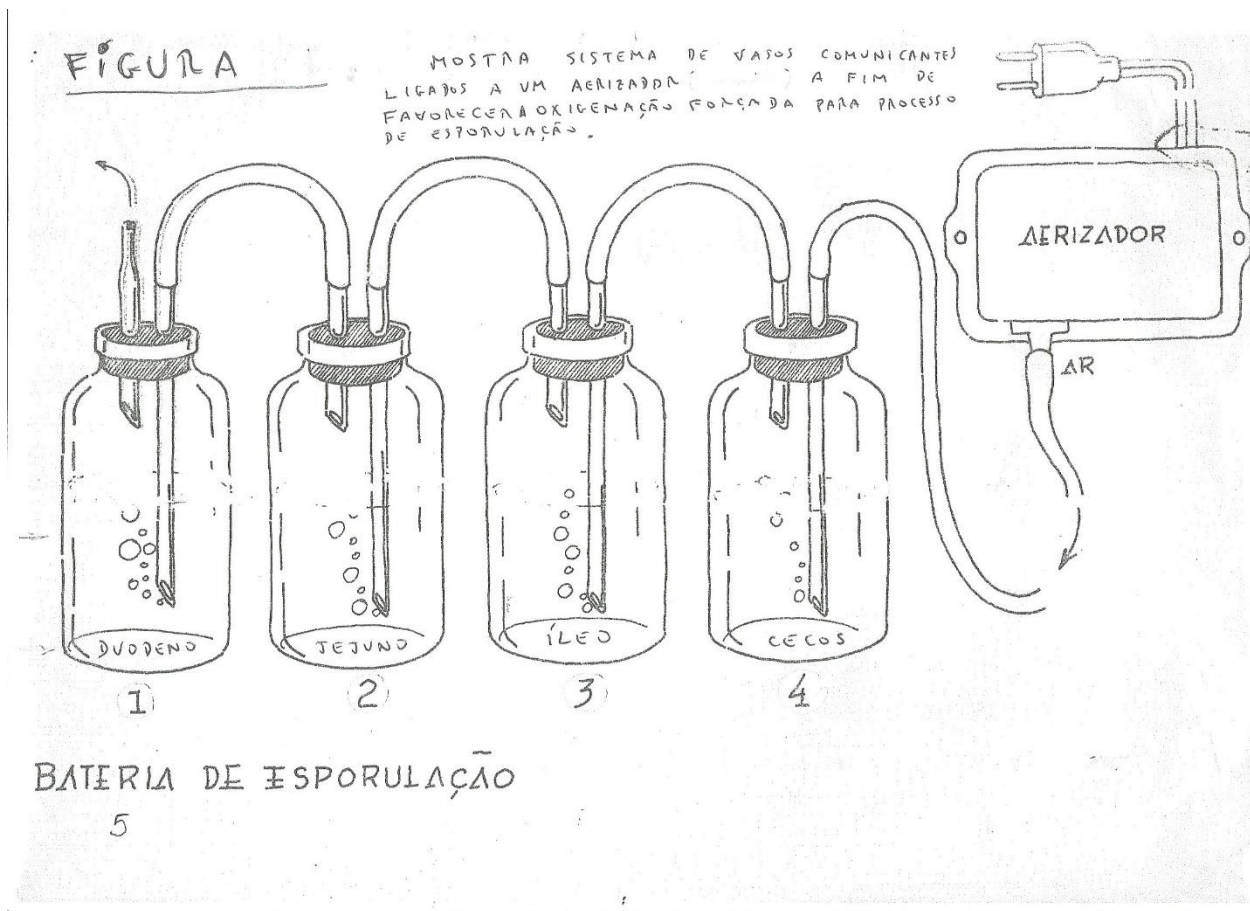
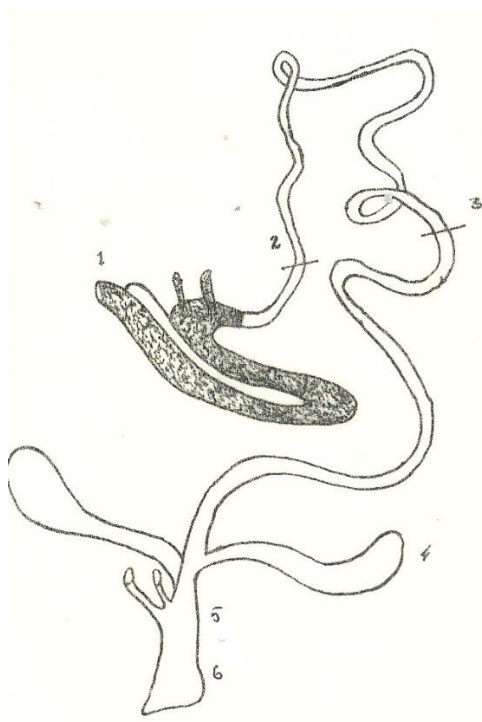


FIGURA 5 – Mostra sistema de vasos comunicantes ligados a um oxigenador a fim de favorecer a oxigenação forçada para processo de esporulação.



Convenção:

1 – Duodeno

2 – Jejuno

3 – Íleo

4 – Ceco

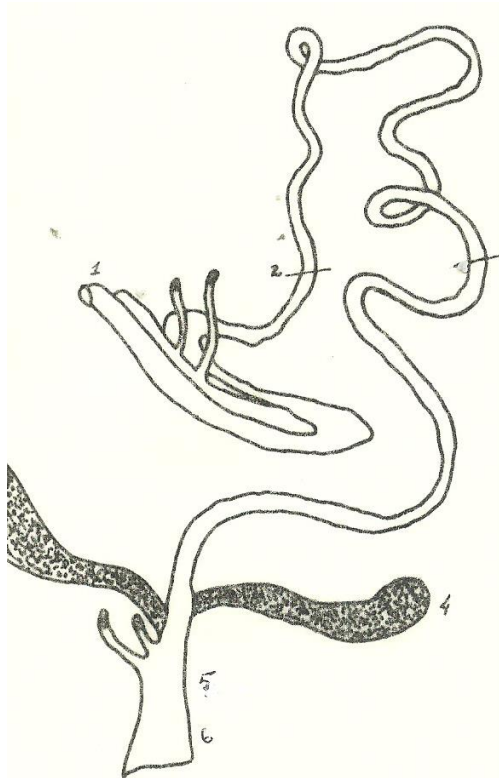
5 – Cólon

6 – Reto

FIGURA 6 – Área pontilhada em negrito, indica o local parasitado por Eimeria acervulina.



FIGURA 7 – Duodeno. “Lesion score”, grau 1, provocada por Eimeria acervulina.



Convenção:

1 – Duodeno

2 – Jejuno

3 – Íleo

4 – Ceco

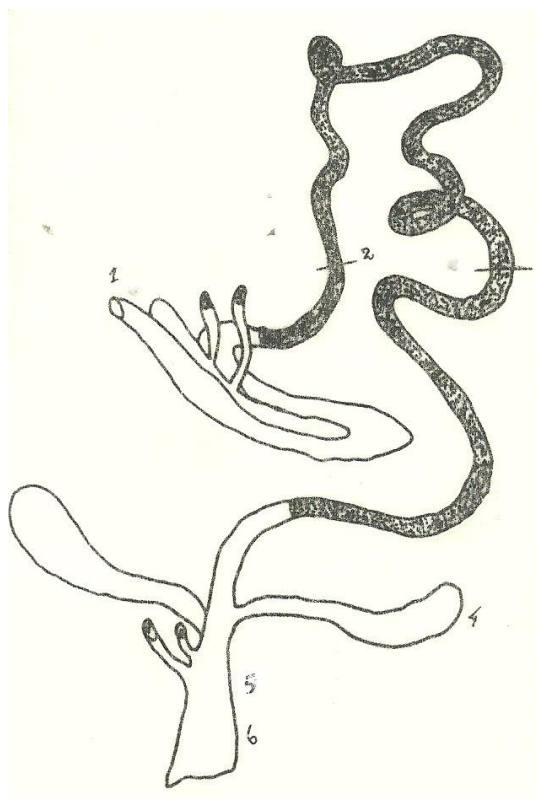
5 – Cólon

6 – Reto

FIGURA 8 – Área pontilhada em negrito, indica o local parasitado por Eimeria tenella.



FIGURA 9 – Ceco. Poucas petéquias na sua parte, “lesion score”, grau 1, provocada por Eimeria tenella.



Convenção:

1 – Duodeno

2 – Jejuno

3 – Íleo

4 – Ceco

5 – Cólon

6 – Reto

FIGURA 10 – Área pontilhada em negrito, indica o local parasitado por Eimeria maxima.



FIGURA 11 – Jejuno. Engrossamento da sua parede. Presença de petéquias e área de congestão localizada. “Lesion score”, grau 2, provocada por Eimeria maxima.

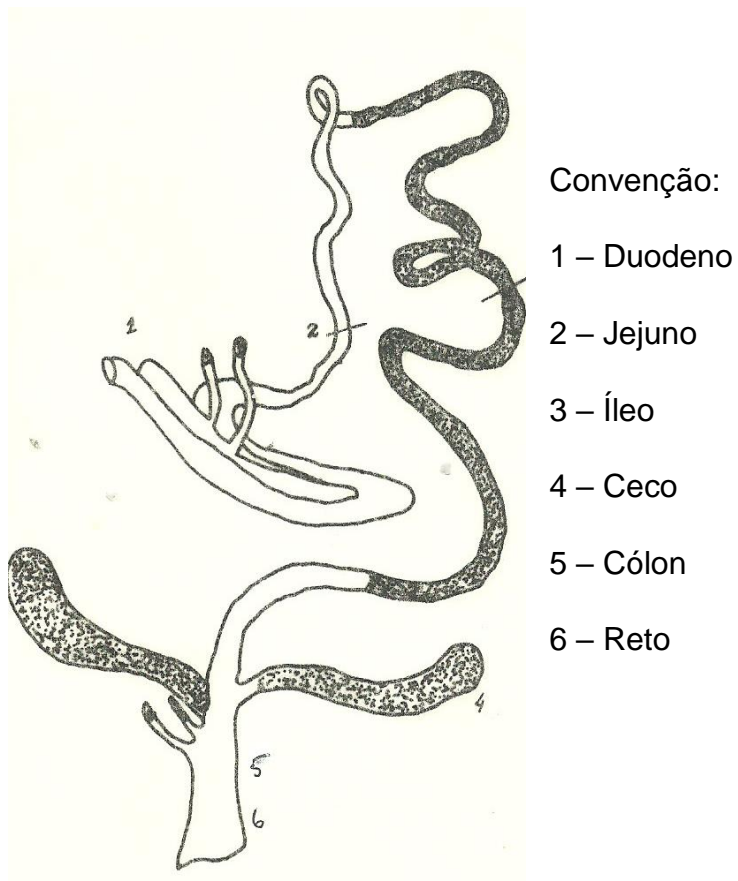


FIGURA 12 – Área pontilhada em negrito, indica o local parasitado por Eimeria necatrix.



FIGURA 13 – Íleo. Discreta hemorragia, pouca dilatação do segmento. “Lesion score”, grau 1, provocada por Eimeria necatrix.



FIGURA 14 - Oocisto de Eimeria tenella. Fezes frescas. 800 aumentos.

Eimeria tenella, RAILLET e LUCET, 1891, FANTHAM, 1909.

Seu oocisto tem forma ovóide, comprimento médio 22 x 19 (micra), podendo alcançar o limite de 19,4 x 26,0 x 16,4 – 22,6 (micra). Seu citoplasma é violáceo e ligeiramente translúcido. Sua esporulação inicia-se a partir de 18h. Localiza-se preferencialmente nos cecos, onde pode ocasionar as mais diversas alterações desde o aparecimento de petéquias, distensão, coleção de sangue e até tampões caseosos. Nas aves examinadas sua presença oscilou de 27,5% em Natal; 26% em Eduardo Gomes; 25% em São José de Mipibu e 22,9% em Macaíba.



FIGURA 15 - *Eimeria maxima*, TYZZER, 1929. Fezes frescas. 800 aumentos

Seu oocisto tem forma ovóide. Comprimento médio de 30,4 – 20,6 μ m, podendo apresentar-se nos limites de 21,4 – 42,3 μ m x 16,5 – 29,7 μ m. Sua esporulação é tardia, iniciando-se a partir de trinta horas. Localiza-se desde o jejuno até o íleo. Sua peculiaridade é o seu tamanho do oocisto. Foi diagnosticada em 10,8% nas aves em Natal; 9,4% em Eduardo Gomes; 10,4% em São José de Mipibu e 8,3% em Macaíba.

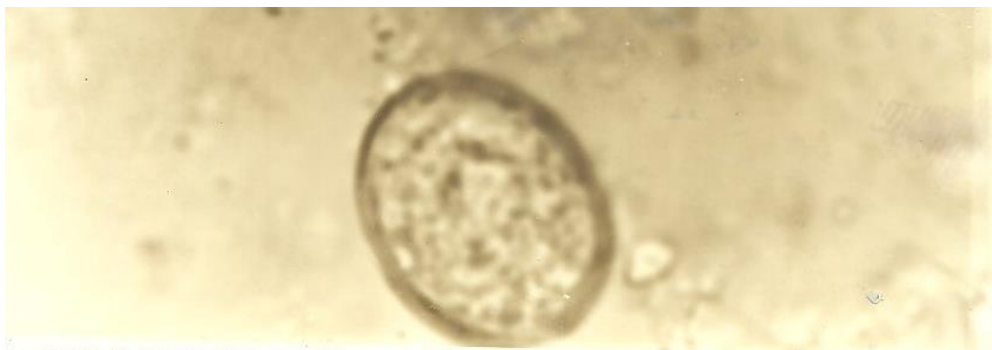


FIGURA 16 - *Eimeria necatrix*, JOHNSON, 1930. Fezes frescas. 800 aumentos

Seu oocisto é ovóide. Comprimento médio de 20,2 x 17,0 μ m, podendo alcançar os limites de 13,2 – 22,6 x 11,3 x 18,0 μ m. Seu citoplasma é translúcido. Sua evolução mínima se realiza em torno de vinte horas. Localiza-se no jejuno e íleo, podendo alcançar os cecos, para completar o seu ciclo. Ocasionalmente causa hemorragia, às vezes grave. A parede intestinal afetada mostra-se bastante frágil, podendo até romper-se. Estava presente em 3,3% das aves examinadas em Natal; 5,2% em Eduardo Gomes; 6,2% em São José de Mipibu e 4,2% em Macaíba.

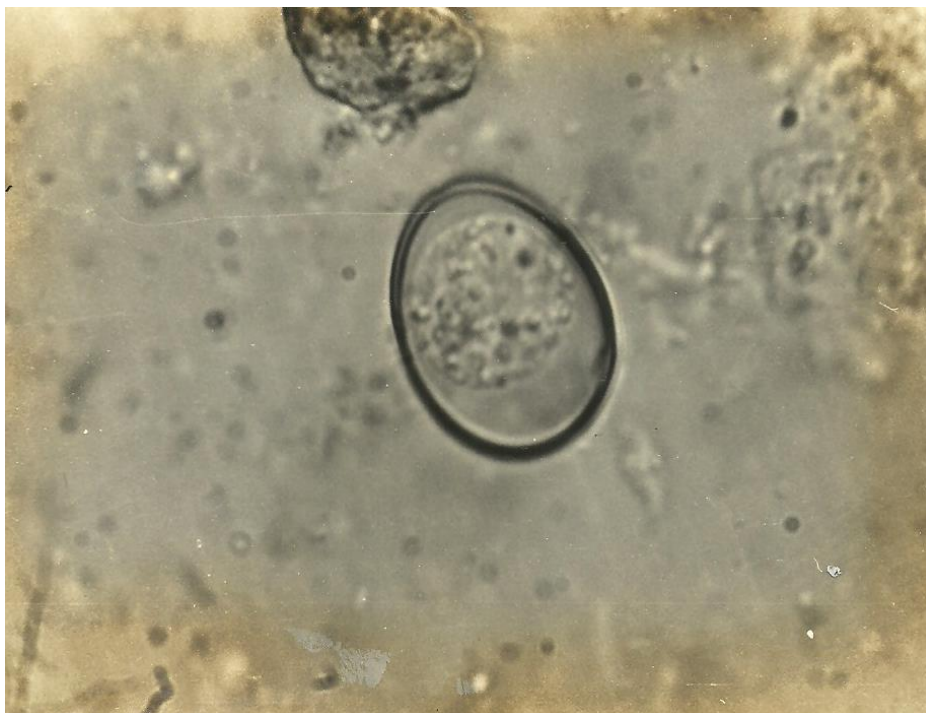


FIGURA 17 - Oocisto de Eimeria acervulina. Fezes frescas. 800 aumentos.

Eimeria acervulina, TYZZER, 1929.

Apresenta oocisto de forma ovóide, comprimento médio de 18,4 x 14,6 (micra), podendo alcançar o limite de 14,5 – 24,0 x 12,5 – 17,5 (micra). Sua parede é lisa e ligeiramente corada. Seu citoplasma é violáceo. Sua esporulação inicia-se com 17 horas. Invade as células epiteliais das alças do duodeno, em alguns casos, alcança o reto ou mesmo, os cecos. Na pesquisa realizada pelo autor foi responsável pela maior incidência em sua forma subclínica nas aves examinadas. Estava presente em 37,5% em Natal; 38,6% em Eduardo Gomes; 31,2% e São José de Mipibu e 27,1% em Macaíba.

ANEXO – TABELAS

TABELA 1 – Expressa mensuração em micrômetro, tempo de esporulação em hora e forma de oocistos de Eimeria acervulina, conforme vários autores.

AUTORES	MENSURAÇÃO (MÉDIA E AMPLITUDE DE VARIAÇÃO)	FORMA	ESPORULAÇÃO EM HORA
Tyzzer ⁶¹ ,	19,5 x 14,3 (17,7 - 20,2 x 13,7 - 16,3)	Ovóide	17
Edgar ¹² ,	18,3 x 14,6	Ovóide	17
Hipólito e Freitas ²⁰ ,	17,7 - 20,2 x 13,7 - 16,3	Ovóide	21
Nemeséri e Holló ⁴¹ ,	17 - 22 x 13 - 17	Elipse Arredondada	22
Soltys ⁵⁸ ,	17,5 - 19,0 x 13,8 - 14,0	Ovóide	24
Brada ⁴ ,	16,8 - 20,0 x 14,6 - 16,2	Ovóide	17
Gallardo ¹⁷ ,	18 x 14,5 (17,54 - 20 x 14 - 16)	Ovóide	17
Levine ²⁸ ,	16,0 - 18,0 x 13,0 - 15,0 (12,0 - 23,0 x 9,0 - 17,0)	Ovóide	24
Reid e Long ⁵¹ ,	18,3 x 14,6 (17,7 - 20,2 x 13,7 - 16,3)	Ovóide	17
Hoffman ²¹ ,	19,5 - 1,88 x 15,8 - 1,47 (13,2 - 24,0 x 12,2 - 19,0)	Ovóide	11
Presente trabalho	18,4 - 14,6 (14,5 - 24,0 x 12,5 - 17,5)	Ovóide	17

TABELA 2 – Expressa mensuração em micrômetro, tempo de esporulação em hora e forma de oocistos de Eimeria tenella, conforme vários autores.

AUTORES	MENSURAÇÃO (MÉDIA E AMPLITUDE DE VARIAÇÃO)	FORMA	ESPORULAÇÃO EM HORA
Tyzzer ⁶¹ ,	19,6 – 26,1 x 16,3 – 22,	Ovóide	45
Fish ¹⁴ ,	24,6 x 19,8 (27,5 – 22,0 x 17,6 – 22,0)	Ovóide	24
Becker ² ,	22x19 (19,5 – 26 x 16,5 – 22,8)	Ovóide	18
Hipólito e Freitas ²⁰ ,	19,5 – 26 x 16,5 – 22,8	Ovóide	48
Nemeséri e Holló ⁴¹ ,	19,6 – 26 x 16 -22	Ovóide	48
Soltys ⁵⁸ ,	21,0 – 23,0 x 17,0 – 19,0	Ovóide	48
Brada ⁴ ,	13,9 – 22 x 10,9 – 19,0	Ovóide	48
Vergani e Toro Benitez ⁶² ,	25,76 x 20,47	Ovóide	18
Gallardo ¹⁷ ,	22 x 19 (20 – 27 x 17 – 22)	Ovóide	18
Reid e Long ⁵¹ ,	20,0 x 19,0 (19,5 – 26,0 x 16,5 – 22,8)	Ovóide	18
Presente trabalho	22 x 19 (19,4 – 26,0 x 16,4 – 22,6)	Ovóide	18

TABELA 3 – Expressa mensuração em micrômetro, tempo para esporulação em hora e forma de oocistos de Eimeria maxima, conforme vários autores.

AUTORES	MENSURAÇÃO (MÉDIA E AMPLITUDE DE VARIAÇÃO)	FORMA	ESPORULAÇÃO EM HORA
Long ³⁴ ,	30,86 x 23,29	Ovóide	30
Hipólito e Freitas ²⁰ ,	21,5 – 42,5 x 16,5 – 29,8	Ovóide	48
Nemeséri e Holló ⁴¹ ,	26 – 49 x 22 – 31	Ovóide	48
Brada ⁴ ,	24,1 – 35 x 19,8 – 31	Ovóide	24
Soltys ⁵⁸ ,	30,5 – 32,7 x 22,0 – 26,0	Ovóide	48
Toro Benitez e Vergani ⁶² ,	29,15 x 19,45	Ovóide	45
Gallardo ¹⁷ ,	33 x 22 (27 – 40 x 17 – 27)	Oblongada	30
Corrêa ⁸ ,	21,5 – 42,5 x 16,5 – 29,8	Ovóide	48
Reid e Long ⁵¹ ,	30,5 x 20,7 (21,5 – 42,5 x 16,5 – 29,8)	Ovóide	30
Presente trabalho	30,4 – 20,6 (21,4 – 42,3 x 16,5 – 29,7)	Ovóide	30

TABELA 4 – Expressa mensuração em micrômetro, tempo para esporulação em hora e forma de oocistos de Eimeria necatrix, conforme vários autores.

AUTORES	MENSURAÇÃO (MÉDIA E AMPLITUDE DE VARIAÇÃO)	FORMA	ESPORULAÇÃO EM HORA
Davis ¹¹ ,	20,5 x 16,8 (15,5 – 25,3 x 13,6 – 20,4)	Ovóide	21
Hipólito e Freitas ²⁰ ,	13,2 – 22,7 x 11,3 – 18,3	Ovóide Oblongada	48
Nemeséri e Holló ⁴¹ ,	13 – 22,7 x 11 – 18	Oval Arredondada	48
Soltys ⁵⁸ ,	20,0 x 17,0	Ovóide	48
Gallardo ¹⁷ ,	20 x 17 (18 – 22 x 12 – 18)	Ovóide	18
Corrêa ⁸ ,	13,2 – 22,7 x 11,3 – 14,2	Ovóide	48
Reid e Long ⁵¹ ,	20,4 x 17,2 (13,2 – 22,7 x 11,3 – 18,3)	Ovóide Oblongada	18
Presente trabalho	20,2 x 17,0 (13,2 – 22,6 x 11,3 – 18,0)	Ovóide Oblongada	20

ANEXO – GRÁFICOS

Gráfico 1 – Incidência de Infecção por Eimeria em Aves (PERCENTUAL)

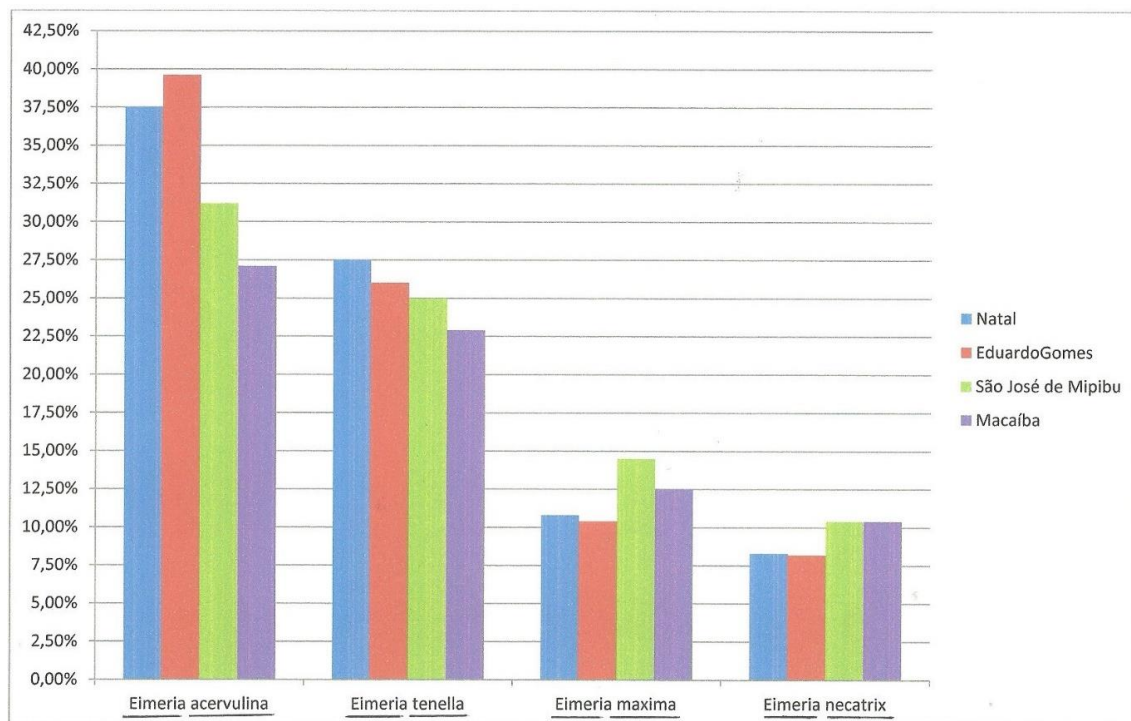


Gráfico 2 – Incidência de Infecção por Eimeria em Aves (Nº de animais examinados).

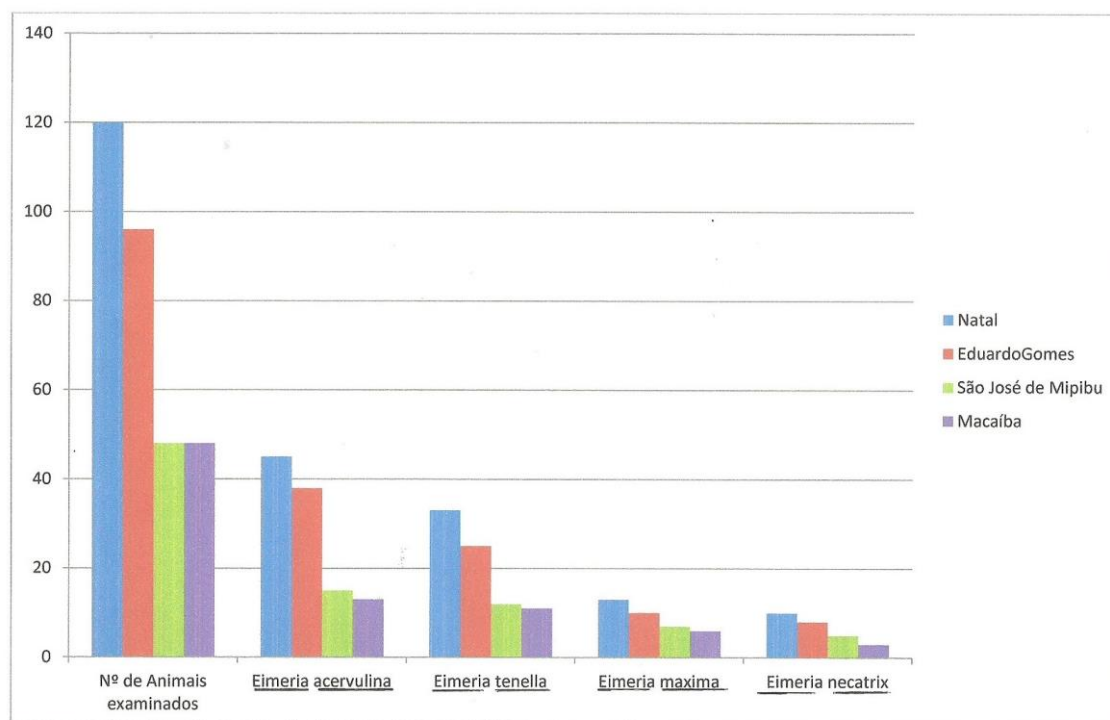


Gráfico 3 – Temperatura do município de Natal, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pela Secção de Meteorologia do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno – Natal/RN

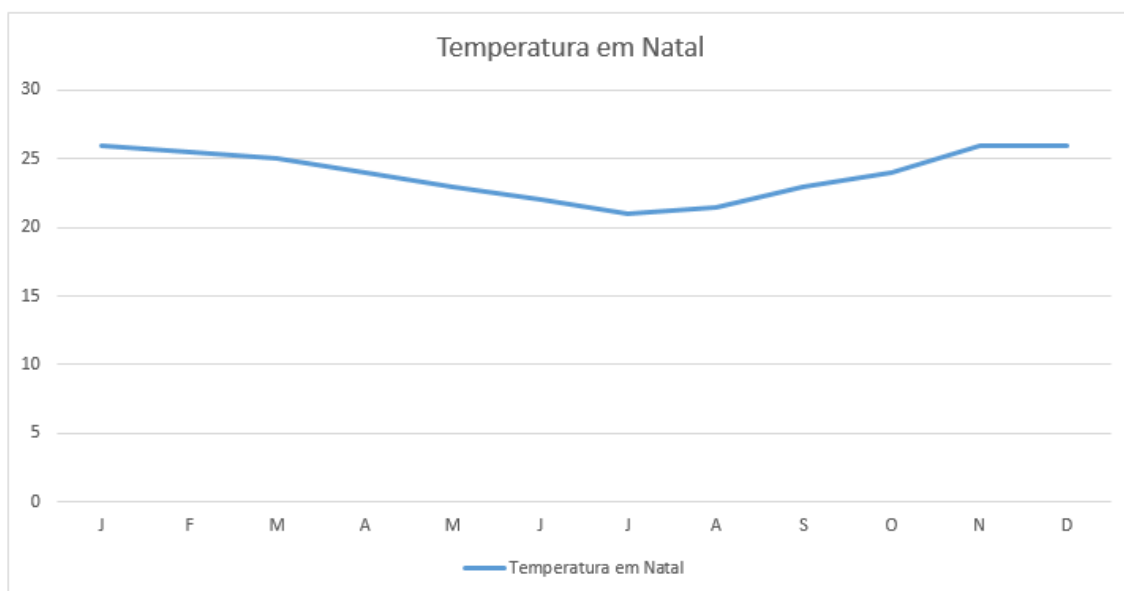


Gráfico 4 – Umidade do município de Natal, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pela Secção de Meteorologia do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno – Natal/RN

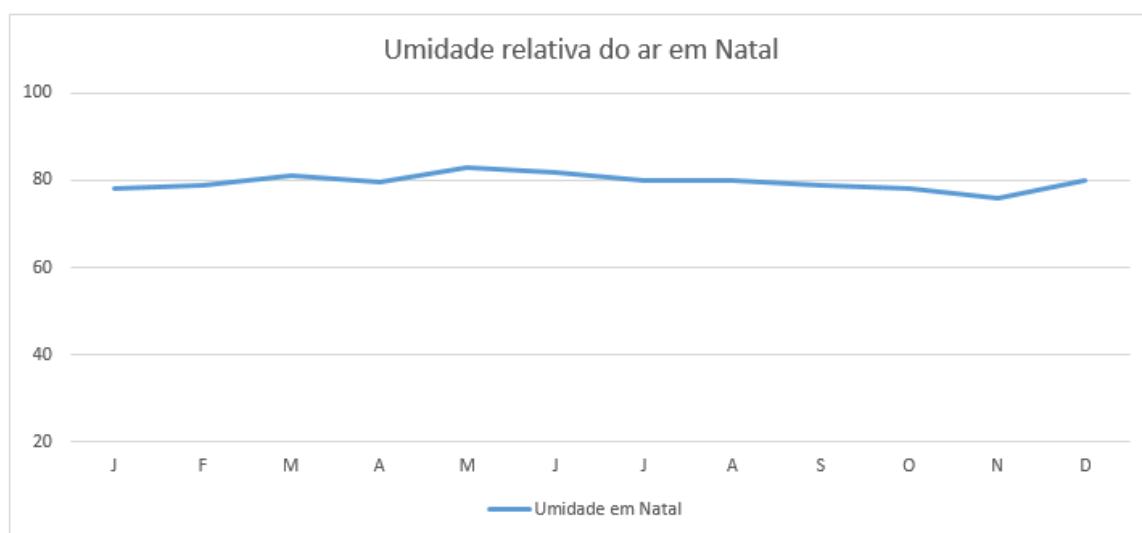


Gráfico 5 – Precipitação Pluviométrica do município de Natal, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pela Secção de Meteorologia do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno – Natal/RN

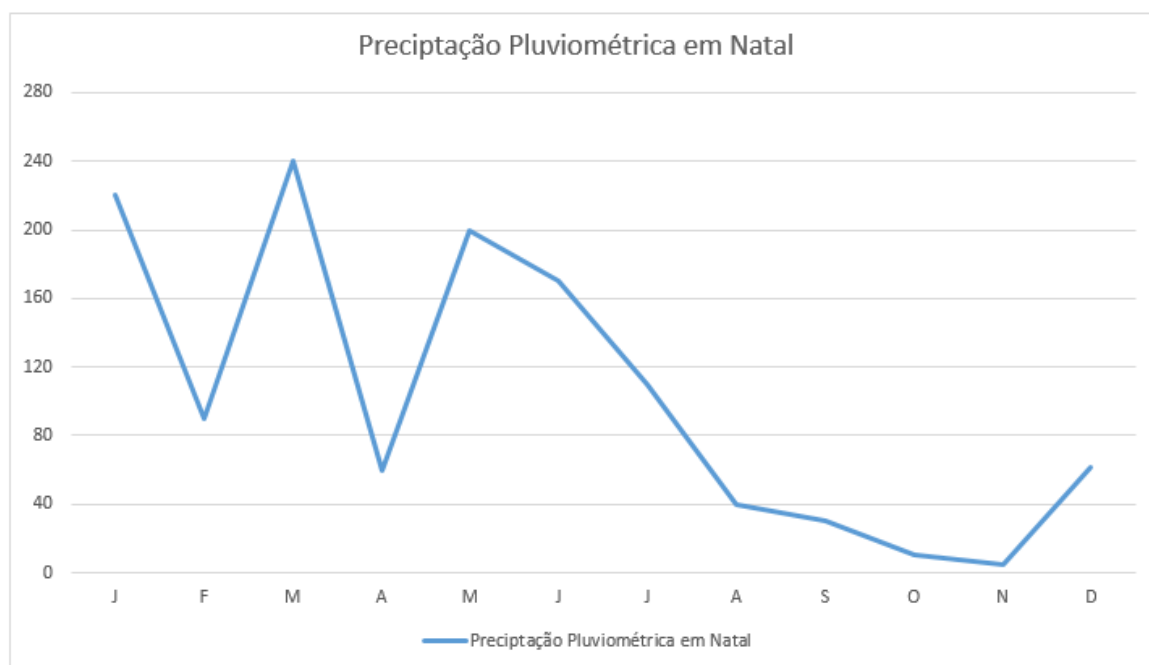


Gráfico 6 - Temperatura do município de Eduardo Gomes, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pelo Centro de Aplicação Tática e Recompentamento de Equipagens (CATRE), Eduardo Gomes / RN.

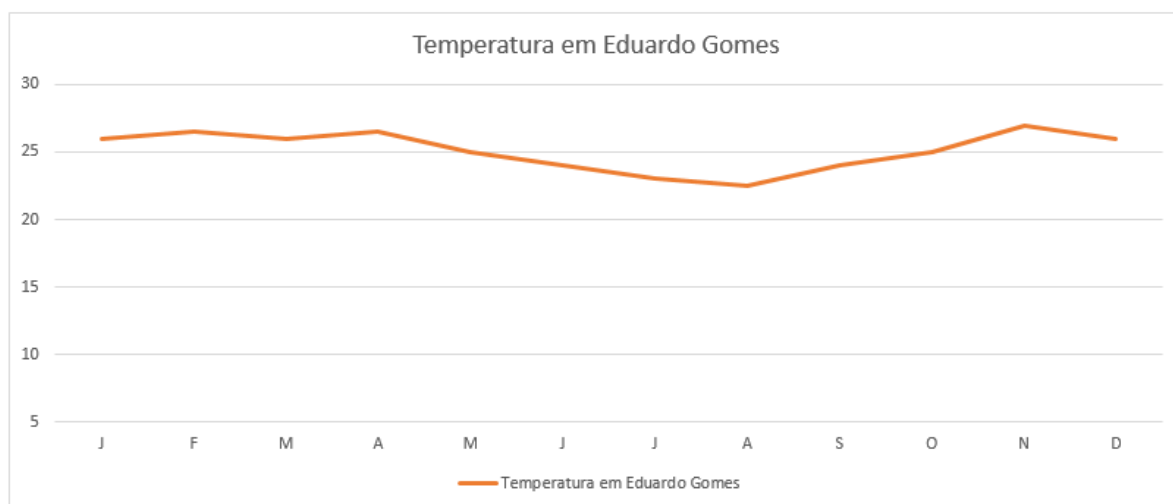


Gráfico 7 – Umidade do município de Eduardo Gomes, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pelo Centro de Aplicação Tática e Reacompletamento de Equipagens (CATRE), Eduardo Gomes / RN.

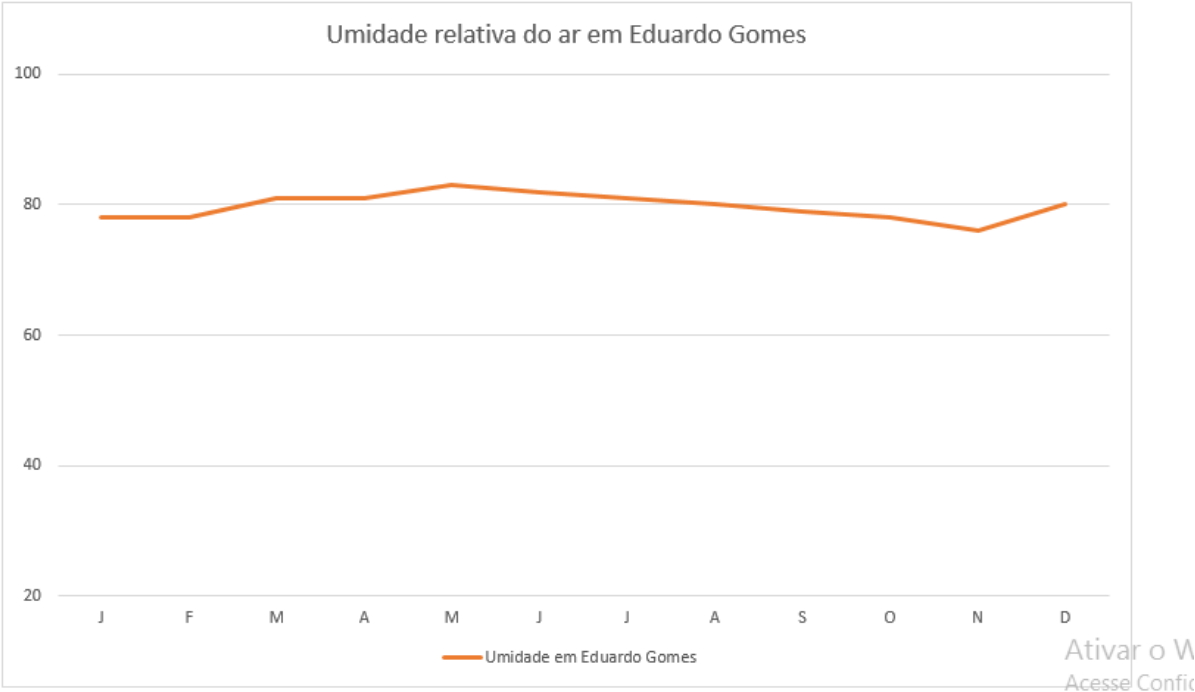


Gráfico 8 – Precipitação Pluviométrica do município de Eduardo Gomes, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pelo Centro de Aplicação Tática e Reacompletamento de Equipagens (CATRE), Eduardo Gomes / RN.

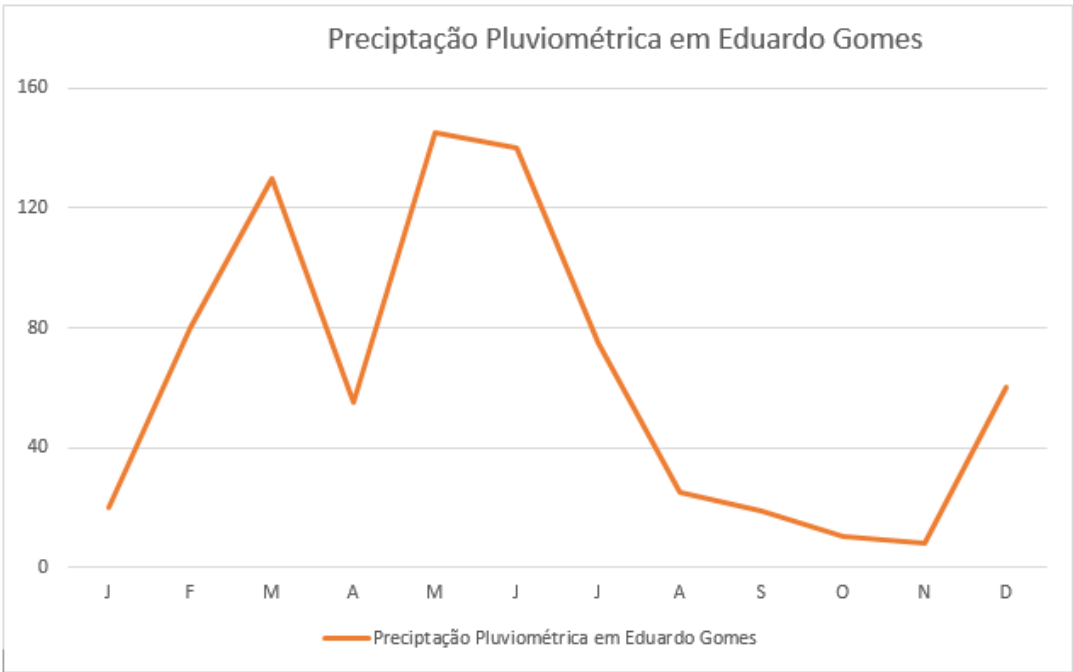


Gráfico 9 – Temperatura do município de São José de Mipibu, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pelo Arquivo de Microfilmes da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) Recife/PE.

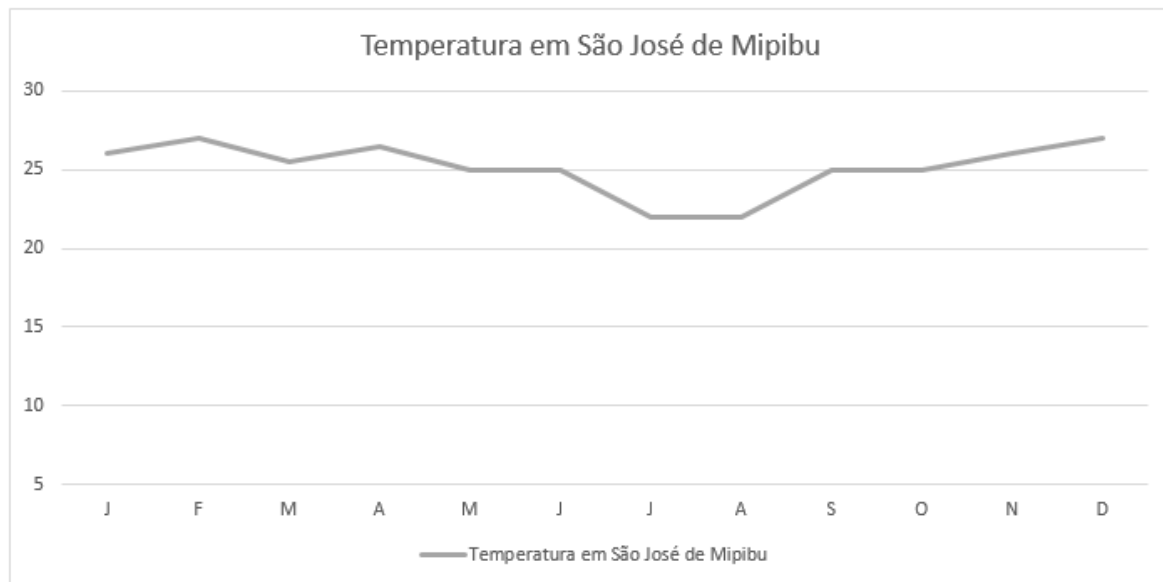


Gráfico 10 – Umidade do município de São José de Mipibu, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pelo Arquivo de Microfilmes da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) Recife/PE.

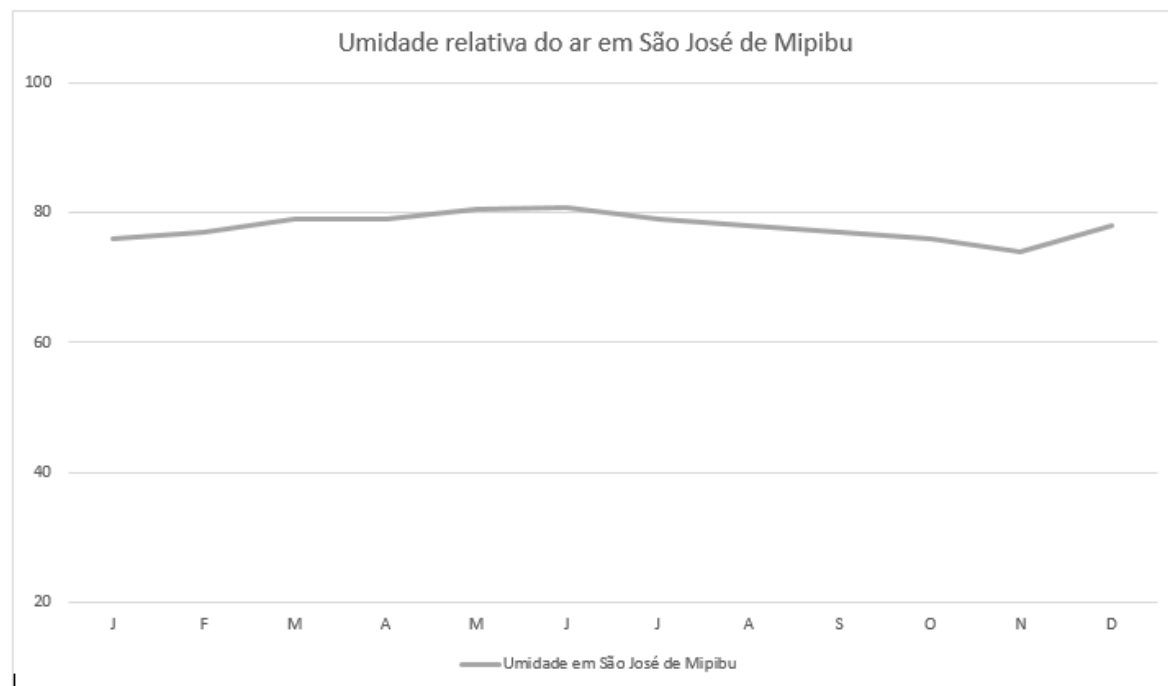


Gráfico 11 – Precipitação Pluviométrica do município de São José de Mipibu, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pelo Arquivo de Microfilmes da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) Recife/PE.

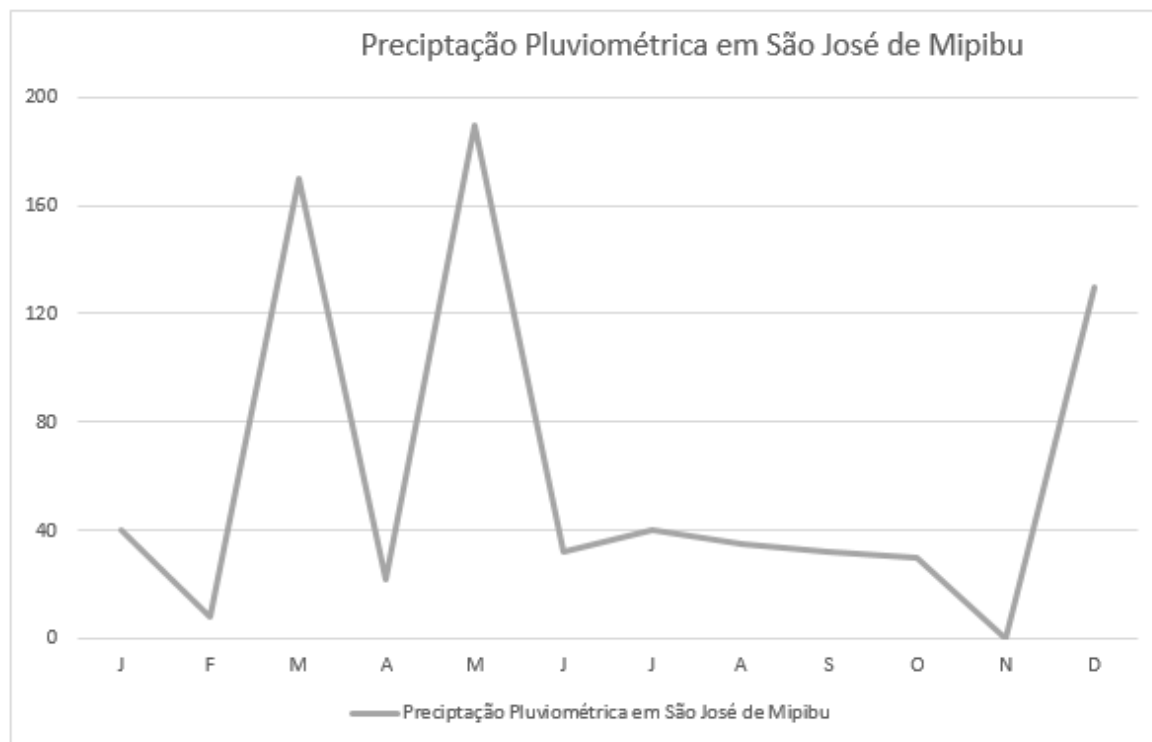


Gráfico 12 – Temperatura do município de Macaíba, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pelo Arquivo de Microfilmes da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) Recife/PE.

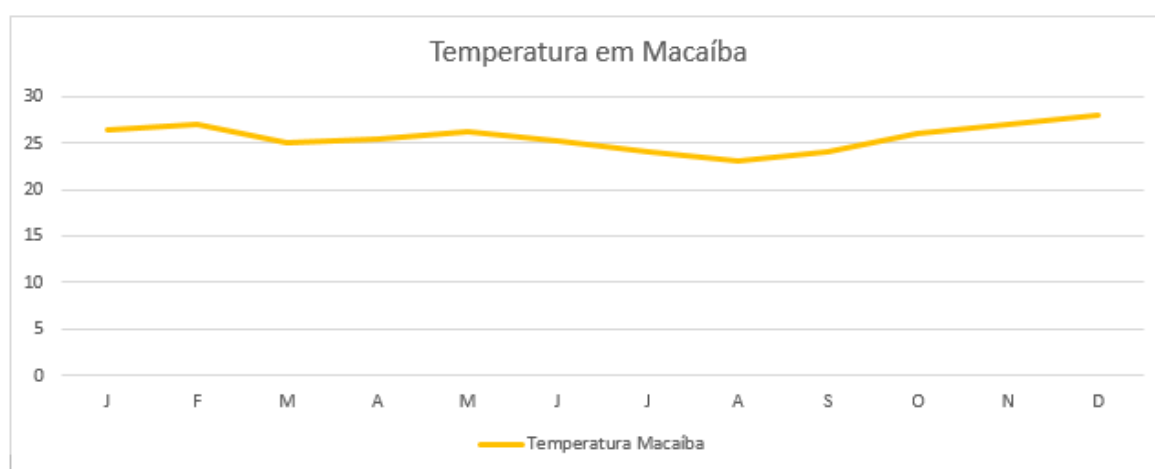


Gráfico 13 - Umidade do município de Macaíba, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pelo Arquivo de Microfilmes da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) Recife/PE.

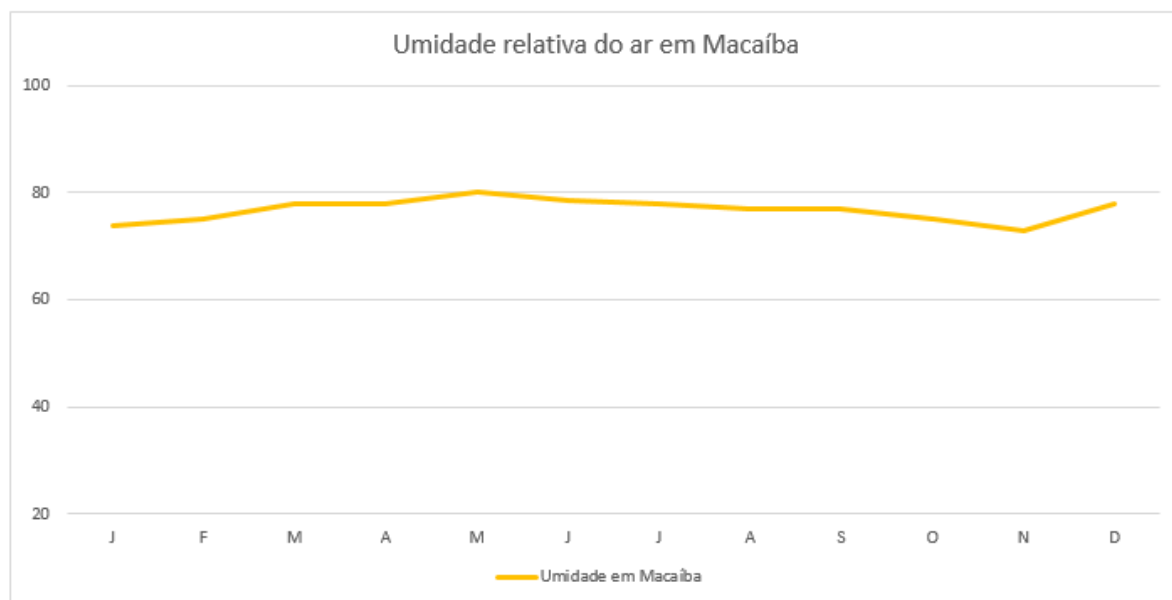
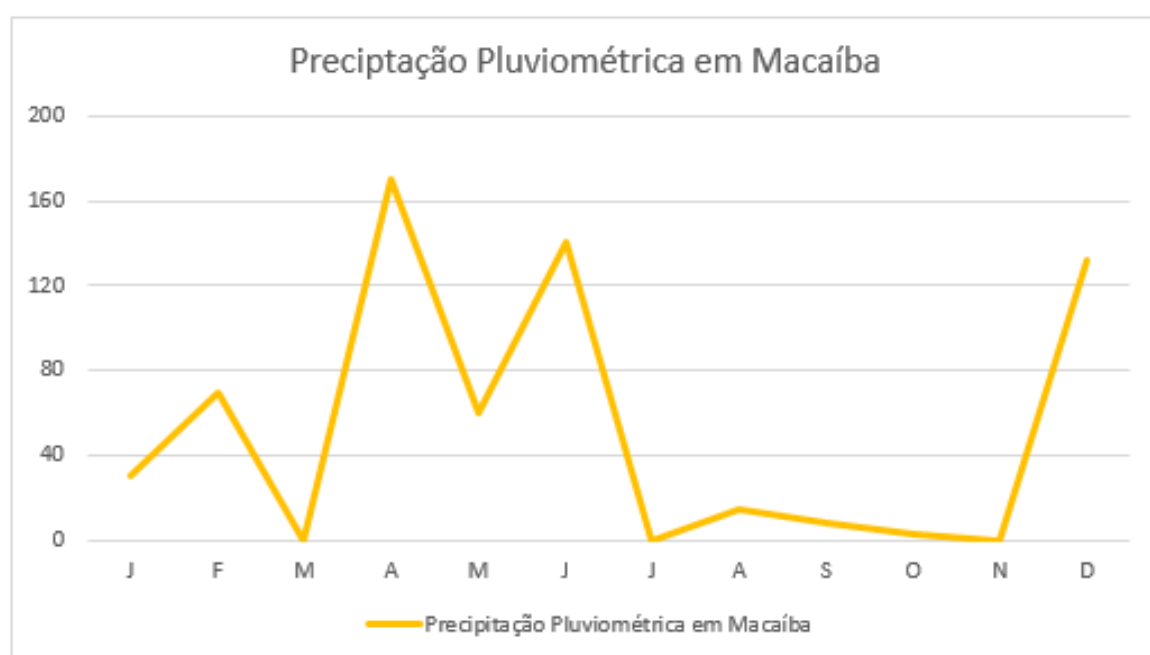


Gráfico 14 – Precipitação Pluviométrica do município de Macaíba, durante o período de janeiro a dezembro de 1981, fornecido pelo Arquivo de Microfilmes da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) Recife/PE.



AGRADECIMENTOS

- À Dra. Eglé Therezinha Buseti, orientadora desta tese, a minha eterna gratidão pelo estímulo e dedicação, durante todo o desenvolvimento deste trabalho.
- Ao Dr. Jayme de Loyola e Silva, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Zoologia, pela inestimável ajuda.
- Ao Dr. Marco Aurélio Gonzaga de Souza, diretor do Centro de Biociências da UFRN pelo apoio e colaboração.
- Ao professor Juarez e Silva Chagas, por oportunas sugestões, discussões e amizade.
- A Airton de Castro, Sociólogo e Diretor da imprensa universitária da UFRN, pela revisão, apoio e colaboração.
- Aos colegas do curso de Pós-Graduação pela amizade.
- Aos colegas da disciplina de Zoologia da UFRN pela compreensão e amizade.
- Ao CNPq pelo apoio financeiro durante todo o período do curso.
- A Caio César de Souza Andrade, Nathália Uchoa de Castro Pradines e Phelipe Chaves pela digitalização deste trabalho.
- Aos técnicos de laboratório da UFRN Gladstone Cardoso, João Belchior do Nascimento e Pedro Castro Abath pela colaboração.
- Ao Sr. Francisco Sales de Vasconcelos, pela cuidadosa datilografia deste trabalho.
- À Sra. Maria Helena B. Imayuki, pela revisão das referências bibliográficas.
- Dr. Ermari Zanini, médico veterinário do Elanco Química, pelo apoio e colaboração.